

范县政府采购

文件编号： 范采磋商-2026-89

主
观
因
素
评
审
方
案

（暗标部分）

1、施工方案与技术措施

1.1、工程概况

本工程为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，建设地点位于范县龙王庄镇中学院内，资金来源为财政资金且已落实，项目预算金额为777371.66元，工期要求为签订合同后60日历天，质量标准为合格。工程建设内容主要包括围墙拆除与新建、各类地面铺装、雨水管网敷设、电气工程及配套附属设施等，涵盖围墙地面、雨水管网、电气工程三个单位工程。

围墙地面工程主要包括原240毫米厚砖砌围墙拆除及建筑垃圾外运，新建围墙的沟槽土方开挖与回填、混凝土基础垫层、预拌混凝土条形基础、预拌混凝土圈梁与构造柱、混凝土实心砖基础及厚实心砖墙砌筑、墙面水泥砂浆抹灰、乳胶漆涂饰、水泥瓦围墙帽安装、墙面变形缝填塞沥青麻丝等；地面工程包括多种规格五莲花和芝麻白及中国黑荔枝面花岗岩地面、鹅卵石地面、芝麻白花岗岩侧石安砌、树池砌筑等。

雨水管网工程主要包括聚乙烯波纹管承插式橡胶圈密封连接敷设，圆形砖砌雨水检查井砌筑，砖砌偏沟式单算雨水口和平算式单算雨水口砌筑，餐厅南侧原有雨水管拆除更换，中三缝缝隙式树脂混凝土成品排水沟安装，以及沟槽土方开挖、中粗砂管底垫层、素土夯填回填和余方弃置等。

电气工程主要包括焊接钢管电缆保护管埋地敷设约139.03米，小型90度转角型砖砌电缆井砌筑，沟槽土方开挖与回填，以及因电缆敷设引起的混凝土路面和三七灰土基层拆除与恢复等。

1.2、工程特点

本工程具有以下显著特点。一是工程类型多样，专业交叉明显。工程同时涉及拆除工程、土方工程、砌筑工程、混凝土工程、钢筋工程、模板工程、装饰装修工程、市政管网工程、电气工程等多个专业，各分部分项工程之间工序衔接紧密，需要统筹协调、合理穿插，避免相互干扰和返工。

二是施工场地位于中学院内，文明施工和环境保护要求高。校园内人员密集，师生正常教学秩序不能受到严重影响，施工期间必须严格控制噪声、扬尘和强光污染，合理安排作业时间，设置可靠的安全隔离防护设施，确保师生通行安全。

三是拆除与新建并存，安全风险突出。原围墙拆除作业存在坍塌、飞石、粉尘等危险因素，拆除过程中需采取静力拆除为主、机械辅助的方式，严禁采用推倒式拆除，同时对周边建筑物、管线和树木进行有效保护。

四是工期紧张，仅60日历天。工程内容涵盖面广，必须科学编排施工进度计划，合理划分施工区段，组织平行流水作业，配备充足的劳动力和机械设备，确保按期完工。

五是室外作业受天气影响大。地面铺装、管网敷设、围墙砌筑等均为露天作业，雨季施工对混凝土浇筑、砂浆砌筑、管沟开挖影响显著，需制定完善的季节性施工措施和应急预案。

六是质量标准要求严格。围墙外观、地面平整度、花岗岩拼缝、管网坡度、电缆敷设等均有明确的规范和图集要求，必须严格按照设计图纸及现行施工质量验收规范组织施工，确保一次验收合格。

1.3、施工总体安排

施工部署原则，本工程施工部署遵循以下原则。一是安全第一原则，始终将安全生产放在首位，建立健全安全管理体系，落实安全生产责任制，确保拆除作业、高处作业、临时用电、机械作业等各环节安全可控。二是质量为本原则，严格执行三检制和样板引路制度，每道工序经检验合格后方可进入下道工序，确保工程质量达到合格标准。三是工期保障原则，以60日历天总工期为目标，采用网络计划技术进行动态管理，关键线路重点保障，非关键线路合理穿插。四是绿色施工原则，全面落实扬尘污染防治、噪声控制、水污染防治、固体废弃物分类处置和节能节材措施，最大限度减少施工对校园环境和师生生活的影响。五是协调配合原则，主动与采购人、监理单位、设计单位及学校管理方沟通协调，及时解决施工中出现的問題，为顺利施工创造良好条件。

施工区段划分，根据工程内容分布和施工顺序要求，将本工程划分为三个施工区段组织平行流水作业。第一施工区段为围墙工程区，包括原围墙拆除、新建围墙基础及主体结构、墙面装饰和围墙帽安装等，该区段为关键线路上的重点区段。第二施工区段为地面工程区，包括各类混凝土地面、花岗岩地面、鹅卵石地面、侧石和树池等，该区段工程量大、品种多，需在围墙基础施工完成后及时插入。第三施工区段为管网及电气工程区，包括雨水管网敷设、检查井和雨水口砌筑、电缆保护管敷设及电缆井砌筑、路面拆除恢复等，该区段宜先行施工，为后续地面工程创造条件。三个区段之间既相对独立又相互关联，通过合理的工序安排实现有序衔接。

施工顺序，本工程总体施工顺序为：施工准备→现场围挡及临时设施搭设→测量放线→原围墙拆除及垃圾外运→雨水管网沟槽开挖→雨

水管道敷设及检查井雨水口砌筑→管沟回填→电缆保护管沟槽开挖→电缆保护管敷设及电缆井砌筑→管沟回填及路面恢复→围墙沟槽开挖→围墙基础施工→围墙主体结构施工→围墙装饰装修→围墙帽安装→地面基层处理→各类地面铺装→侧石及树池安装→缝隙式排水沟安装→现场清理→竣工验收。

在具体实施中，管网工程和电气工程的沟槽开挖可与围墙拆除同步进行，管道敷设和电缆保护管敷设完成并回填后，及时进行地面工程施工；围墙主体结构施工与地面工程可在不同区段平行作业；墙面抹灰、涂料和围墙帽安装应在墙体砌筑完成并验收合格后进行。各工序之间严格执行交接检制度，上道工序不合格不得进入下道工序。

施工组织机构，为确保本工程顺利实施，项目部实行项目经理负责制，设立项目经理一名，全面负责工程的质量、安全、进度、成本和文明施工管理；设立技术负责人一名，具有中级及以上职称，负责施工技术管理、方案编制、技术交底和质量控制；配备施工员、质量员、安全员、材料员、预算员等专业管理人员，各岗位人员均持有相应岗位证书并为本单位在职人员。项目部下设拆除作业组、土方作业组、砌筑作业组、钢筋作业组、模板作业组、混凝土作业组、装饰作业组、管网作业组、电气作业组和机械作业组等专业作业班组，各班组分工明确、协同配合。

1.4、施工重点与难点分析及对策

施工重点，围墙工程质量控制，围墙工程是本工程的核心内容，其基础稳定性、墙体垂直度、外观平整度和装饰效果直接影响工程整体质量。重点控制条形基础混凝土浇筑质量、构造柱和圈梁的位置及尺寸精

度、砖墙砌筑的灰缝饱满度和垂直度、墙面抹灰的平整度和阴阳角方正、乳胶漆涂饰的色泽均匀性以及围墙帽安装的顺直度和排水坡度。

地面铺装精度控制，地面工程涉及混凝土地面、花岗岩地面、鹅卵石地面等多种类型，总面积大、品种多、拼花复杂。重点控制基层压实度和强度、混凝土面层的平整度和分格缝设置、花岗岩板材的色差控制和拼缝宽度、干硬性水泥砂浆结合层的厚度和密实度、侧石安装的顺直度和高程以及树池的位置精度。

雨水管网排水坡度控制，雨水管网的排水功能取决于管道坡度的准确性，重点控制沟槽开挖的基底高程和坡度、HDPE波纹管的承插连接质量和密封性、中粗砂垫层的厚度和均匀性、检查井和雨水口的位置及高程、管沟回填的压实度，确保排水通畅、无倒坡和渗漏现象。

校园施工安全防护，施工场地位于中学院内，师生安全是重中之重。重点控制施工区域与教学活动区域的隔离防护、拆除作业的安全警戒、临时用电的规范管理、机械作业的安全距离、沟槽开挖的边坡稳定和临边防护，确保施工期间不发生任何安全事故。

施工难点及对策，原围墙拆除安全控制，难点分析：原砖砌围墙拆除作业存在墙体突然坍塌、碎砖飞溅、粉尘弥漫等安全风险，且围墙周边可能存在管线、树木和建筑物，拆除不当易造成次生损害。

对策措施：拆除前对围墙周边环境进行详细勘察，明确地下管线和周边设施位置，设置不低于1.8米高的硬质封闭围挡和安全警示标志，划定危险警戒区域并安排专人值守。拆除采用人工配合小型机械的方式，自上而下、分段分层进行，严禁采用推倒式或掏掘式拆除。拆除时对墙体进行适度洒水降尘，拆除的砖块和建筑垃圾及时分类清运，做到工

完场清。拆除过程中如发现墙体有裂缝、倾斜等异常情况，立即停止作业，人员撤离至安全区域，经技术负责人评估并采取加固或支撑措施后方可继续施工。

多专业交叉施工协调，难点分析：本工程涉及拆除、土方、砌筑、混凝土、钢筋、模板、装饰、管网、电气等多个专业，各专业在有限的校园场地内交叉作业，工序之间相互制约，协调难度大。

对策措施：编制详细的施工进度计划和工序穿插方案，明确各专业的进场时间、作业区域和交接条件。建立每日施工协调会制度，由项目经理或技术负责人主持，各专业班组长参加，及时解决交叉施工中的矛盾和问题。实行工作面移交制度，上道工序完成并经检验合格后，书面移交给下道工序施工班组，明确成品保护责任。合理规划材料堆放场地和施工通道，避免不同专业材料混放和通道堵塞。

雨季施工保障，难点分析：本工程工期60日历天，施工期间可能遭遇降雨天气，雨水对沟槽开挖、管道敷设、混凝土浇筑、砂浆砌筑和地面铺装均有不利影响，易导致边坡坍塌、基底泡水、混凝土强度不足和砂浆流失等质量问题。

对策措施：密切关注天气预报，提前掌握降雨信息，合理安排施工工序，雨天尽量安排室内或不受雨影响的作业。沟槽开挖分段进行，开挖后及时敷设管道和回填，避免沟槽长时间暴露；沟槽周边设置挡水埂和排水沟，配备足够的抽排水设备，防止雨水灌入。混凝土浇筑前了解天气情况，避免在降雨时浇筑；浇筑过程中遇雨及时覆盖塑料薄膜保护，已浇筑部位做好排水。砌筑砂浆随拌随用，已砌筑墙体遇雨及时覆盖，防止砂浆被雨水冲刷。地面铺装作业避开雨天，已铺装部位做好成品

保护和排水。

花岗岩地面拼花与色差控制难点分析：花岗岩地面涉及五莲花、芝麻白、中国黑等多个品种和多种规格，部分区域需进行图案拼花和字体雕刻，板材之间存在天然色差，拼缝宽度和图案对齐难度大。

对策措施：花岗岩板材进场时严格验收，按品种、规格、颜色分类堆放，同一区域使用同一批次板材，减少色差。铺装前进行预排版和试拼，根据设计图案和板材纹理进行编号，确保拼花图案连贯、纹理方向一致。采用30毫米厚1比3干硬性水泥砂浆作为结合层，摊铺均匀、压实适度，板材铺贴时用橡皮锤敲击密实，控制拼缝宽度均匀一致。雕刻字体的圆形花岗岩板材单独加工，确保字体清晰、位置准确。铺装完成后及时清理表面并进行养护，防止污染和损坏。

工期紧张条件下的进度保障难点分析：本工程内容多、专业广，总工期仅60日历天，且受天气和校园环境制约，有效施工时间有限，进度保障压力大。

对策措施：编制详细的施工总进度计划和周、日作业计划，将总工期分解到各分部分项工程和各施工区段，明确关键线路和关键节点。配备充足的劳动力，根据施工进度需要动态调整各班组人员数量，必要时组织两班制作业。合理配置施工机械设备，提高机械化施工水平，减少人工操作时间。提前做好材料采购和进场计划，确保材料按时供应，避免因待料停工。建立进度动态监控机制，每周对比实际进度与计划进度，发现偏差及时分析原因并采取纠偏措施。在确保安全和质量的前提下，组织平行作业和流水施工，最大限度压缩工期。

1.5、拆除工程施工方案

原有围墙拆除是本工程的首道工序，拆除质量和安全直接影响后续施工。原有围墙为二百四十毫米厚砖砌围墙，高度约为两点二米至两点五米，长度根据校园围墙总长度确定。拆除工作在校园内进行，周边有教学楼和学生活动区域，拆除过程中必须严格控制噪音粉尘和飞石，确保师生安全和正常教学秩序。

拆除施工前进行详细的现场勘查，了解原有围墙的结构形式基础做法与周边建筑物的距离以及墙体内是否有管线等。对围墙两侧的场地进行清理，移除障碍物，划定拆除作业警戒区。拆除作业前对施工人员进行专项安全技术交底，明确拆除顺序安全措施和应急处置方法。在拆除区域周边设置硬质围挡和安全警示标志，禁止无关人员进入作业区。拆除时间安排在放学后或周末进行，避免影响学生上课。

拆除方法采用人工配合机械拆除。对于距离教学楼较近或周边环境复杂的段落，采用人工拆除为主，使用大锤撬棍等工具逐段拆除，控制拆除方向和落石范围。对于场地开阔周边无建筑物的段落，可采用小型挖掘机配合液压破碎锤进行机械拆除，提高拆除效率。机械拆除时挖掘机与围墙保持安全距离，破碎锤从围墙顶部开始逐层向下破碎，不得推倒式拆除。拆除过程中安排专人指挥，监控围墙稳定性，发现异常立即停止作业并撤离人员。

拆除顺序按照从一端向另一端推进的方式进行，每段拆除长度控制在五米至十米之间，不得大面积同时拆除。先拆除围墙顶部的压顶和装饰部分，再拆除墙身砌筑部分，最后拆除基础部分。围墙拆除时确保倒塌方向朝向施工区域内侧，不得向校园通道或教学区方向倒塌。对于围墙与其他建筑物连接处，采用人工切割分离的方式，避免拆除时对相邻

建筑物造成损害。

拆除下来的砖块和混凝土块及时清理外运，不得在施工现场大量堆积。可利用的整砖挑选出来堆放整齐，用于后续临时设施砌筑或回填。破碎的砖块和混凝土渣作为建筑垃圾，装入自卸汽车运至指定的建筑垃圾消纳场，不得随意倾倒。拆除过程中产生的粉尘采用洒水降尘措施，安排专人手持水管在拆除作业面洒水，保持拆除物料湿润，减少扬尘污染。

拆除施工安全是本工序的重中之重。项目部建立拆除作业安全责任制，项目经理为第一责任人，专职安全员现场监督。拆除作业人员必须佩戴安全帽安全带防护眼镜防尘口罩等个人防护用品。高处拆除作业时搭设牢固的操作平台，作业人员系好安全带，安全带高挂低用。拆除作业区设置警戒线和警示标志，安排专人值守，禁止学生和无关人员进入。拆除作业时严禁立体交叉作业，拆除下方不得有人停留或通过。

机械拆除时，挖掘机操作人员必须持证上岗，熟悉机械性能和拆除作业要求。挖掘机作业范围内不得有人员停留，回转半径内严禁站人。液压破碎锤操作时按照从上到下从左到右的顺序逐层破碎，不得在同一位置长时间连续破碎，防止围墙突然倒塌。挖掘机停放位置地基坚实平整，必要时铺设钢板，防止机械倾覆。拆除过程中如遇围墙内有管线或不明物体，立即停止作业，查明情况并采取保护措施后方可继续。

人工拆除时，作业人员站在牢固的脚手架或操作平台上，不得站在被拆除的墙体上作业。使用大锤时检查锤柄是否牢固，防止锤头飞出伤人。多人同时拆除时保持足够的安全距离，避免工具伤人。拆除墙体时采用掏掘的方法，先在墙体底部掏洞，然后用撬棍将墙体向预定方向推

倒，推倒前确认推倒方向无人无障碍物。推倒时作业人员撤至安全距离以外，待墙体完全倒塌稳定后再进行后续清理。

拆除作业过程中安排专人监测周边建筑物和围墙的稳定性，如发现裂缝倾斜沉降等异常情况，立即停止作业，撤离人员，设置警戒区，并报告项目技术负责人研究处理方案。遇有六级及以上大风雷雨大雾等恶劣天气，停止室外拆除作业。每日拆除作业结束后，对拆除现场进行检查，确认无松动墙体和悬挂物，消除安全隐患后方可离开。

拆除过程中常见问题包括围墙突然倒塌飞石伤人粉尘过大地下管线损坏等。针对围墙突然倒塌问题，拆除前对围墙结构进行评估，对于风化严重结构不稳定的围墙，先进行临时支撑加固，再采用小范围逐段拆除的方式。拆除时严禁采用底部掏掘过大的方法，控制每次掏掘的范围，确保围墙稳定。一旦发生围墙意外倒塌，立即启动应急预案，组织人员救援，同时保护现场，报告有关部门。

针对飞石伤人问题，拆除作业区设置双层防护，内侧采用彩钢板围挡，外侧增设安全网或竹笆防护，防止碎块飞出。机械拆除时控制破碎锤的冲击力，避免过大的冲击力导致碎块飞溅。人工拆除时作业方向朝向施工区内侧，不得向围挡外侧方向敲击。拆除作业时围挡外安排专人巡查，劝阻学生和行人靠近。

针对粉尘过大问题，拆除作业全程采用湿法作业，安排专人洒水降尘，保持拆除物料和地面湿润。风力较大时停止拆除作业。拆除物料及时清运，清运车辆覆盖篷布，防止运输过程中遗撒扬尘。施工现场出入口设置车辆冲洗设施，出场车辆冲洗干净后方可上路。

针对地下管线损坏问题，拆除前进行详细的地下管线探测，人工开

挖探沟确认管线位置。对于围墙基础附近的管线，先将管线暴露出来并采取悬吊或支撑保护措施，再进行基础拆除。拆除过程中如发现不明管线，立即停止作业，报告有关部门确认管线性质和权属，采取保护措施后方可继续。一旦发生管线损坏，立即关闭相关阀门或切断电源，组织抢修，并通知管线权属单位。

拆除工程成品保护，拆除施工中的成品保护主要针对周边建筑物道路绿化和地下管线。对于紧邻拆除区域的教学楼外墙和窗户，采用竹笆或彩钢板进行遮挡保护，防止碎块撞击损坏。校园内的道路在拆除施工期间进行保护，运输车辆按照指定路线行驶，不得碾压人行道和绿化区域。道路上洒落的渣土及时清扫，保持道路清洁。校园内的树木和绿化设置围栏保护，拆除物料不得堆放在树根附近，运输车辆不得碾压绿化带。

地下管线保护是成品保护的重点。拆除前对施工区域内的给水排水电力通信等管线进行详细调查，绘制管线分布图。对于需要保留的管线，在地面上设置明显标识，拆除作业时避开管线区域。围墙基础拆除时，如遇管线穿越基础，先将管线周围的基础人工剔除，暴露管线并采取保护措施，严禁机械直接破碎管线附近的混凝土。拆除完成后对管线进行检查，确认完好无损后进行回填恢复。

校园内已有的设施如宣传栏体育器材路灯等，在拆除施工前进行清点登记，需要迁移的提前迁移，不需要迁移的采取包裹遮挡保护。拆除作业完成后，对施工现场进行全面清理，拆除临时设施，平整场地，恢复校园正常秩序。对因施工造成的损坏及时修复，确保校园设施完好。

技术准备，组织项目部技术管理人员认真熟悉施工图纸、工程量清

单、招标文件及相关图集规范，参加图纸会审和设计交底，明确设计意图和技术要求。编制实施性施工组织设计和各专项施工方案，报监理单位审批后实施。对施工人员进行分级技术交底，将工程特点、施工工艺、质量标准、安全注意事项逐级交底到每一位作业人员。建立测量控制网，根据建设单位提供的坐标点和水准点，布设施工现场的平面控制桩和高程控制点，经复核无误后妥善保护。

现场准备，进场后首先进行现场踏勘，核实施工场地范围、地下管线分布、周边建筑物和树木位置，与学校管理方协商确定施工通道、材料堆放场地、临时设施布置和水电接驳点。搭设施工现场硬质封闭围挡，设置安全警示标志和文明施工标识牌。修建临时施工道路和排水沟，接通施工临时用水和用电，配备配电箱和漏电保护装置。搭建临时办公和材料库房，设置水泥、砂石、砖等材料的分类堆放区域，做好防潮、防雨和防污染措施。

物资准备，根据施工进度计划编制材料采购和进场计划，提前落实水泥、砂石、砖、钢筋、混凝土、花岗岩板材、HDPE波纹管、焊接钢管、井盖篦子等主要材料的供应商，确保材料质量符合设计和规范要求。材料进场时必须查验出厂合格证、质量证明文件和检测报告，按规定进行见证取样送检，合格后方可使用。施工机械设备如挖掘机、装载机、混凝土搅拌机或预拌混凝土运输车、振捣棒、切割机、电焊机、夯实机等提前进场并进行调试和维护，确保性能良好。

本工程拆除内容主要包括原厚砖砌围墙拆除、餐厅南侧原有雨水管拆除、电气工程涉及的混凝土路面和三七灰土基层拆除。原围墙拆除，拆除前在围墙两侧设置安全警戒线和硬质围挡，悬挂安全警示标志，禁

止无关人员进入拆除区域。对围墙周边的管线、树木和建筑物采取覆盖或隔离保护措施。拆除采用人工配合小型液压破碎锤的方式，自上而下、分段进行，每段拆除长度不超过5米。先拆除围墙帽和上部墙体，再逐步向下拆除，严禁从底部掏掘或整体推倒。拆除时安排专人指挥和监护，发现墙体有不稳定迹象立即停止作业并采取支撑加固措施。拆除过程中对墙体进行洒水降尘，拆除的砖块和建筑垃圾及时装入运输车外运至指定消纳场，不得在现场长期堆放。拆除完成后对基底进行清理和整平，为新建围墙基础施工创造条件。

雨水管拆除，餐厅南侧原有雨水管拆除前，先确认管道使用状态，与学校管理方协调停水或排水措施。采用人工开挖方式暴露管道，避免使用大型机械破坏周边结构。管道切断后分段取出，拆除的旧管道及时清运。拆除过程中注意保护周边地面和其他管线，拆除完成后对沟槽进行清理，为新管敷设做好准备。

路面拆除，电气工程涉及的混凝土路面和三七灰土基层拆除，采用混凝土切割机沿设计边线切割后，用小型液压破碎锤破碎，人工配合清理。切割时控制切割深度，避免破坏下方结构和管线。破碎的混凝土块和灰土及时分类清运，混凝土碎块可作为回填骨料利用的，经监理同意后合理利用，其余运至指定消纳场。拆除完成后对基底进行整平夯实，为路面恢复做好准备。

1.6、土方工程施工方案

沟槽开挖，本工程土方开挖包括围墙基础沟槽、雨水管网沟槽和电缆保护管沟槽，土质为一、二类土，开挖深度在0.8米至1米以内。沟槽开挖采用小型挖掘机配合人工清底的方式，挖掘机开挖至距设计基底标

高200毫米时，改为人工清底，避免扰动基底原状土。沟槽开挖前根据测量放线确定开挖边线和坡度，深度1米以内的沟槽采用放坡开挖，坡比根据土质情况确定，确保边坡稳定。沟槽底部宽度根据基础或管道尺寸加工作面确定，满足施工操作要求。开挖过程中随时检查槽底高程和宽度，避免超挖，如发生超挖用级配砂石回填夯实至设计标高。挖出的土方堆放在沟槽一侧，距槽边不小于1米，堆土高度不超过1.5米，另一侧作为施工通道和材料运输通道。沟槽周边设置挡水埂防止雨水灌入。

基底处理，沟槽开挖至设计标高后，对基底进行整平夯实，围墙基础沟槽基底夯实度符合设计要求。雨水管道沟槽基底铺设100毫米厚中粗砂垫层，用平板振捣器振实，表面整平，确保管道受力均匀。电缆保护管沟槽基底整平夯实后铺设细砂垫层，保护管道不受尖锐石块损伤。基底处理完成后报监理单位验收，合格后方可进行下道工序。

土方回填，围墙基础沟槽回填在基础混凝土强度达到设计强度的百分之七十五以上后进行，回填材料为素土，分层夯实，每层虚铺厚度不超过300毫米，用打夯机夯实，压实系数符合设计要求。雨水管网沟槽回填在管道敷设完成并经闭水试验合格后进行，管底至管顶以上500毫米范围内采用中粗砂或素土回填，人工夯实，不得使用机械直接碾压；管顶500毫米以上采用素土分层回填夯实。电缆保护管沟槽回填在管道敷设完成后进行，管周用细砂回填保护，上部素土分层夯实。回填时沟槽内不得有积水和杂物，回填土不得含有淤泥、腐殖土、冻土和有机杂质。回填完成后按规定进行压实度检测，合格后方可进行地面恢复。

余方弃置，开挖产生的多余土方和拆除产生的建筑垃圾，及时用密闭式运输车外运至建设单位指定的消纳场，运输过程中采取覆盖措施防

止遗撒和扬尘。余方弃置的运距根据实际情况合理确定，运输车辆遵守交通法规和城市管理规定，按指定路线和时间运输。

1.7、围墙工程施工方案

基础工程，围墙基础包括混凝土基础垫层和预拌混凝土条形基础。基础垫层施工前对基底进行整平夯实，验收合格后支设模板，模板采用木模板，支撑牢固，尺寸准确。混凝土采用预拌混凝土，用溜槽或手推车送入槽内，平板振捣器振捣密实，表面抹平，垫层厚度100毫米。条形基础钢筋在垫层上绑扎，钢筋规格和间距严格按设计图纸施工，钢筋绑扎牢固，保护层厚度符合规范要求，钢筋绑扎完成后报监理验收。条形基础模板采用木模板，支撑体系牢固，断面尺寸和轴线位置准确。预拌混凝土浇筑时分层下料、分层振捣，使用插入式振捣棒快插慢拔，振捣至混凝土表面泛浆、不再下沉为止，避免漏振和过振。混凝土浇筑完成后及时覆盖洒水养护，养护时间不少于7天。

钢筋工程，围墙钢筋工程包括基础钢筋和二次结构钢筋，二次结构钢筋包括圈梁和构造柱钢筋，钢筋进场时查验质量证明文件并按规定取样送检，合格后方可使用。钢筋在加工场集中下料、弯曲成型，运至现场绑扎。钢筋表面应洁净，无锈蚀、油污和损伤。基础钢筋绑扎在垫层上进行，先摆主筋后摆分布筋，绑扎点牢固，钢筋间距和保护层厚度符合设计要求。构造柱钢筋在基础施工时预埋，搭接长度和锚固长度符合规范要求，上下端与基础和圈梁可靠连接。圈梁钢筋绑扎在模板支设前进行，主筋接头错开布置，箍筋间距均匀、绑扎牢固。钢筋绑扎完成后进行自检，合格后报监理单位隐蔽验收，验收合格后方可浇筑混凝土。

模板工程，围墙模板工程包括基础垫层模板、条形基础模板、圈梁

模板和构造柱模板。模板采用木模板，要求表面平整、刚度足够、拼缝严密。模板支设前涂刷脱模剂，便于拆除和保证混凝土表面质量。条形基础模板按基础断面尺寸支设，外侧用钢管和木方支撑牢固，防止浇筑混凝土时模板变形和移位。圈梁模板在墙体砌筑至圈梁底标高后支设，采用吊模方式，用对拉螺栓和钢管固定，确保圈梁断面尺寸和位置准确。构造柱模板沿马牙槎支设，两侧用钢管夹紧，顶部留设浇筑口，模板拼缝处贴海绵条防止漏浆。模板支设完成后检查轴线位置、断面尺寸、垂直度和支撑牢固性，合格后方可浇筑混凝土。混凝土强度达到规定要求后方可拆除模板，拆除时注意保护混凝土棱角不受损坏。

混凝土工程，围墙混凝土工程包括基础垫层、条形基础、圈梁和构造柱。混凝土全部采用预拌混凝土，进场时查验配合比通知单和坍落度，按规定留置试块。混凝土浇筑前对模板、钢筋和预埋件进行检查，清理模板内杂物和积水。浇筑时分层下料，每层厚度不超过振捣棒作用部分长度的1.25倍，用插入式振捣棒振捣密实，振捣棒插入下层混凝土50至100毫米，快插慢拔，直至混凝土表面平坦泛浆、不再冒气泡为止。构造柱混凝土浇筑前先在底部填50毫米厚与混凝土同配合比的水泥砂浆，然后分层浇筑振捣，每层高度不超过500毫米。混凝土浇筑完成后12小时内开始覆盖洒水养护，养护时间不少于7天，养护期间保持混凝土表面湿润。混凝土试块在浇筑现场随机留置，标准养护28天后送检，作为混凝土强度评定依据。

砌筑工程，围墙砌筑工程包括混凝土实心砖基础、370毫米厚和240毫米厚实心砖墙。砖进场时查验强度等级和外观质量，按规定取样送检。砌筑前砖应提前1至2天浇水湿润，含水率控制在百分之十至百分

之十五。砂浆采用机械搅拌，配合比由试验室确定，搅拌时间不少于2分钟，随拌随用，水泥砂浆在3小时内用完。砌筑采用一顺一丁或三顺一丁砌法，灰缝厚度控制在8至12毫米，水平灰缝饱满度不低于80%，竖缝采用挤浆或加浆方法，不得出现透明缝和瞎缝。砖墙砌筑时挂线施工，确保墙面垂直度和平整度，每砌一步架用靠尺检查墙面垂直度和平整度。构造柱处墙体砌成马牙槎，先退后进，槎口尺寸均匀，沿墙高每500毫米设置拉结钢筋，伸入墙内不少于1米。砖墙每日砌筑高度不超过1.8米，雨天砌筑高度不超过1.2米。墙体砌筑至圈梁底标高后支设圈梁模板、绑扎钢筋、浇筑混凝土。变形缝位置按设计要求留设，缝内填塞沥青麻丝，沿内外顶三向填塞，深度不小于100毫米。

墙面抹灰工程，抹灰前对墙面进行清理，清除墙面浮灰、油污和松动颗粒，洒水湿润墙面。混凝土墙面和砖墙面交接处铺设钢丝网，每边搭接宽度不小于150毫米，防止开裂。先刷专用界面剂一道，待界面剂干燥后进行底层抹灰。底层抹灰用1比3水泥砂浆，厚度12毫米，分层涂抹，用刮杠刮平、木抹子搓毛。底层抹灰凝结后进行面层抹灰，用1比2.5水泥砂浆，厚度6毫米，用钢抹子压光，确保表面平整光滑、无抹纹。抹灰时注意阴阳角方正，用阴阳角抹子捋顺。抹灰完成后及时洒水养护，养护时间不少于7天，防止空鼓和开裂。抹灰质量按中级抹灰标准验收，表面平整度、垂直度、阴阳角方正允许偏差符合规范要求。

墙面涂料工程，围墙墙面涂料为乳胶漆，施工工序为清理抹灰基层、刮腻子二遍分遍磨平、涂饰底层涂料、复补腻子磨平、涂饰面层涂料二遍。涂料施工前抹灰基层应干燥，含水率不大于百分之十，表面平整、无浮灰和油污。第一遍腻子用刮板横向满刮，干燥后用砂纸打磨平整

，清除浮灰；第二遍腻子竖向满刮，干燥后打磨光滑。底层涂料涂刷均匀，不得漏刷，干燥后复补腻子并打磨。面层涂料涂刷二遍，第一遍干燥后再刷第二遍，确保色泽均匀、无流坠、无刷纹、无漏底。涂料施工时环境温度宜在5至35摄氏度之间，雨天和大风天气不宜施工。涂料品种、颜色符合设计要求，进场时查验产品合格证和检测报告。

围墙帽安装，围墙采用37型成品水泥瓦围墙帽，带水槽，用60毫米厚1比3水泥砂浆粘结。围墙帽进场时查验规格、外观质量和强度，不得有裂缝、缺棱掉角等缺陷。安装前在围墙顶部抹60毫米厚1比3水泥砂浆找平层，然后按设计坡度和方向安装围墙帽，挤压密实，确保粘结牢固。围墙帽安装顺直，排水坡度正确，水槽方向一致，接头处严密，不得有渗水现象。安装完成后及时清理表面砂浆，对损坏部位进行修补。

1.8、地面工程施工方案

混凝土地面A施工，施工顺序为原土夯实、三七灰土基层、混凝土面层。原土夯实采用打夯机分层夯实，压实系数符合设计要求。三七灰土基层采用体积比3比7的石灰和土拌和，石灰应充分消解过筛，土料不得含有有机杂质，拌和均匀后分层摊铺，每层虚铺厚度不超过250毫米，用打夯机夯实，压实度符合要求，灰土养生期不少于7天。混凝土面层采用预拌混凝土，浇筑前对基层进行清理和洒水湿润，按设计要求设置分格缝，分格缝间距不大于6米。混凝土浇筑时用平板振捣器振捣密实，刮杠刮平，表面用抹子压光，初凝前进行二次抹压，防止表面开裂。混凝土浇筑完成后及时覆盖洒水养护，养护时间不少于14天。分格缝在混凝土达到设计强度后用切割机切割，深度为混凝土厚度的三分之一，缝内填塞嵌缝材料。

混凝土地面B施工，做法包括场地整平、原土夯实和混凝土面层。施工前对场地进行整平，清除杂物和软弱土层，用打夯机夯实基底。混凝土采用预拌混凝土，浇筑方法和养护要求同混凝土地面A，因厚度较薄，振捣时注意控制力度，避免漏振和过振。表面压光后及时覆盖养护，分格缝设置符合设计和规范要求。

花岗岩地面施工，花岗岩地面包括多个品种和规格，主要有300乘600乘30毫米五莲花荔枝面花岗岩、300乘600乘30毫米芝麻白荔枝面花岗岩、500乘500乘30毫米中国黑荔枝面花岗岩、600乘600乘30毫米五莲花荔枝面花岗岩、五莲花火烧面花岗岩以及直径900毫米芝麻白荔枝面雕刻字体花岗岩等。基层做法分为两种，一种是在原土夯实基础上做200毫米厚3比7灰土、80毫米厚混凝土、30毫米厚1比3干硬性水泥砂浆结合层；另一种是在原有混凝土面上进行拉毛清理后做30毫米厚1比3干硬性水泥砂浆结合层。

花岗岩板材进场时严格验收，检查品种、规格、颜色、纹理和外观质量，不得有裂缝、缺棱、掉角、色斑等缺陷，同一区域使用同一批次板材。铺装前根据设计图纸进行现场测量放线和预排版，确定板材排列方式和拼缝位置，对板材进行编号。基层施工完成并验收合格后，摊铺30毫米厚1比3干硬性水泥砂浆，干硬性程度以手握成团、落地散开为宜，用刮杠刮平、抹子拍实。板材铺贴时按编号就位，用橡皮锤敲击密实，确保板材与结合层紧密结合，表面平整，拼缝宽度均匀一致，一般控制在1至2毫米。铺贴完成24小时后进行擦缝，用同色水泥浆或专用填缝剂擦缝，擦缝完成后清理表面。原有混凝土面上铺装时，先将原混凝土表面凿毛并清理干净，洒水湿润后摊铺干硬性水泥砂浆结合层。雕刻字

体的圆形花岗岩板材单独加工安装，确保字体清晰、位置准确、与周边板材协调。

鹅卵石地面施工，鹅卵石地面为40毫米厚水泥砂浆嵌鹅卵石，鹅卵石进场时筛选粒径均匀、色泽一致的石料，清洗干净。施工时先浇筑或清理基层，然后摊铺水泥砂浆，将鹅卵石按设计图案嵌入砂浆中，嵌入深度约为石子粒径的二分之一，石子之间间距均匀，表面平整。嵌入完成后用抹子将砂浆抹平，清理石子表面多余砂浆，待砂浆初凝后洒水养护。鹅卵石地面应表面平整、石子牢固、排列美观，不得有松动和脱落现象。

花岗岩侧石安装，花岗岩侧石为100毫米乘300毫米乘600毫米芝麻白花岗岩侧石，安装长度约323.58米。侧石进场时检查规格、颜色和外观质量，不得有裂缝和缺棱掉角。安装前测量放线，确定侧石位置和顶面高程，挂线施工。先浇筑混凝土基座或摊铺水泥砂浆卧底，然后安装侧石，侧石之间缝隙均匀，用1比3水泥砂浆勾缝。侧石安装应顺直、顶面平整、高程准确，相邻侧石高差不超过3毫米，缝宽不超过5毫米。安装完成后及时养护，防止碰撞移位。

树池砌筑，树池为直径1200毫米圆形，采用定制100毫米宽、300毫米高芝麻白花岗岩侧石砌筑，垫层为20毫米厚1比3干硬性水泥砂浆，共5个。树池施工前根据设计位置测量放线，确定圆心和半径。基础整平夯实后摊铺干硬性水泥砂浆，按圆形排列安装花岗岩侧石，侧石之间拼接严密、弧度圆顺，顶面平整。安装完成后用水泥砂浆勾缝，清理表面，树池内预留种植土空间。

树池施工工艺流程为测量放线基坑开挖铺设垫层安装树池框回填

养护。测量放线是根据设计图纸和树木位置放出树池边线和标高。基坑开挖是沿树池边线开挖基坑，基坑尺寸比树池外轮廓大一百毫米，深度根据树池高度确定，基底夯实。垫层采用C15混凝土，厚度五十毫米至一百毫米，垫层顶面标高符合设计要求。

树池框安装前检查质量，规格尺寸符合设计要求，表面平整，无裂缝缺棱掉角。安装时按照放线位置将树池框就位，调整位置和标高，树池框顶面标高与周围地面标高协调。树池框接缝用水泥砂浆勾缝，缝宽均匀，勾缝密实。树池框安装完成后进行外侧回填，采用素土或灰土回填夯实，使树池框稳固。树池内部根据设计要求铺设鹅卵石或种植土，如为透水性树池，底部铺设碎石滤层，表面铺设鹅卵石。

树池施工质量控制要点包括树池框质量安装位置标高接缝处理回填夯实等。树池框进场时检查质量，不合格的不得使用。安装位置准确，与树木中心对中，偏差不超过二十毫米。顶面标高符合设计要求，与周围地面协调。接缝均匀，勾缝密实。外侧回填夯实，树池框稳固不松动。

树池施工常见问题包括树池框松动位置不准标高不符等。针对树池框松动问题，基底夯实，垫层强度足够，外侧回填夯实到位。针对位置不准问题，测量放线准确，以树木中心为基准放样，安装时对中调整。针对标高不符问题，安装时随时检查标高，与周围地面标高协调一致。

树池成品保护方面，安装完成后未达到强度前禁止碰撞。后续工序施工时注意保护树池框，不得撞击和损坏。树池内不得倾倒垃圾和杂物，保持清洁。

1.9、雨水管网工程施工方案

波纹管敷设，雨水管道采用聚乙烯波纹管，连接方式为承插式橡胶圈密封连接。管道进场时查验出厂合格证、性能检测报告和环刚度检测报告，检查管材外观质量，不得有裂缝、凹陷、变形等缺陷。管道敷设在沟槽基底中粗砂垫层验收合格后进行，垫层厚度100毫米，表面整平。管道安装从下游向上游进行，承口朝向施工前进方向。安装前清理承口和插口，检查橡胶圈是否完好，将橡胶圈正确安装在承口凹槽内，涂抹润滑剂。将插口对准承口，用手动葫芦或撬棍均匀用力将插口插入承口至标记位置，确保橡胶圈不扭曲、不翻边。管道安装时严格控制高程和坡度，采用坡度板和水准仪监控，每节管道安装后检查管底高程和轴线位置，偏差符合规范要求。管道敷设完成后进行闭水试验，试验合格后方可回填。

雨水检查井砌筑，雨水检查井为圆形砖砌雨水检查井，井基混凝土浇筑前对基底进行整平夯实，验收合格后支模浇筑C15混凝土，振捣密实、表面抹平。井壁砌筑前砖应浇水湿润，砌筑时灰缝饱满、墙面平整，圆形井壁按半径挂线砌筑，确保圆度准确。井壁内面用1比2防水水泥砂浆抹面，分两层涂抹，表面压实赶光。井室高度和流槽做法按图集施工，流槽用砖砌并用防水水泥砂浆抹面，与管道平顺连接。井盖安装前浇筑井圈混凝土，井盖顶面与地面高程一致，安装平稳、开启灵活。检查井砌筑完成后及时养护，达到强度后进行闭水试验。

雨水口砌筑，雨水口包括砖砌偏沟式单算雨水口和砖砌平算式单算雨水口，雨水口位置根据设计图纸和现场实际情况确定，确保收水效果。基础混凝土浇筑完成后砌筑井壁，砖应湿润，灰缝饱满，内壁用1比2水泥砂浆勾缝。雨水口连接管与检查井或雨水管道连接，接口严密。井

圈和篦子安装时顶面高程略低于周围地面3至5毫米，便于收水，安装平稳、牢固。雨水口砌筑完成后清理内部杂物，确保排水通畅。

餐厅南侧雨水管更换，餐厅南侧原有DN200雨水管拆除后，更换为同规格HDPE聚乙烯波纹管，环刚度SN8级，承插式橡胶圈密封连接，长度约13.82米。施工时先拆除原有管道，清理沟槽，检查基底土质，如基底被扰动或松软，进行换填处理。新管敷设方法和质量要求同前，管道与原有管道接口处严密连接，确保不渗漏。更换完成后进行闭水试验，合格后回填恢复地面。

缝隙式排水沟安装，缝隙式排水沟为中三缝缝隙式树脂混凝土成品排水沟，配套不锈钢缝隙式盖板，排水沟施工前测量放线，确定沟槽位置和高程，开挖沟槽并整平夯实基底。浇筑100毫米厚C25混凝土基础，表面整平。成品排水沟分段安装，沟体之间用专用连接件连接，接口严密，安装时挂线控制直顺度和高程，确保排水坡度符合设计要求。盖板安装平整、稳固，缝隙均匀，与地面铺装协调。排水沟与雨水管道连接处设置检查井或接口，确保排水通畅。安装完成后进行通水试验，检查排水效果。

1.10、电气工程施工方案

室外电气工程包括SC150焊接钢管预埋、电缆敷设、电缆井施工、路灯安装以及路面拆除恢复等。室外电气系统为校园照明和配电提供电力支持，施工质量直接影响校园用电安全和照明效果。电气工程施工与雨水管网施工协调进行，避免交叉冲突，电气预埋管一般敷设在雨水管网上方或两侧，保持安全距离。

SC150焊接钢管作为电缆保护管预埋在地下，保护电缆不受机械损

伤和腐蚀。钢管采用焊接钢管，壁厚不小于三毫米，内外表面做防腐处理，外壁刷沥青漆两道，内壁刷防锈漆。钢管进场时检查规格壁厚和防腐质量，有裂缝砂眼和严重锈蚀的不得使用。

钢管预埋施工工艺流程为测量放线沟槽开挖钢管加工钢管敷设连接接地防腐回填。测量放线是根据设计图纸放出电缆保护管的走向和位置，设置标高控制桩。沟槽开挖采用人工开挖为主，沟槽宽度比钢管外径大二百毫米，深度根据设计埋深确定，一般为零点七米至一米。沟槽开挖后清理底部，夯实基底，铺设五十毫米厚砂垫层。

钢管加工包括切割套丝弯管等。钢管切割采用钢锯或切割机，切口平整，与轴线垂直，管口锉去毛刺。钢管套丝采用套丝机，丝扣清晰完整，长度符合连接要求。钢管弯管采用弯管器或液压弯管机，弯曲半径不小于钢管外径的十倍，弯扁度不大于外径的百分之十，不得有裂缝和凹陷。钢管敷设时从电缆井或配电箱位置开始，沿设计走向敷设，钢管走向顺直，转弯处采用弯管或弯头连接，不得采用直角弯。钢管之间连接采用管箍丝接或套管焊接，丝接时在丝扣处涂铅油缠麻丝，拧紧后外露丝扣不超过三扣。套管焊接时套管长度为钢管外径的一点五倍至三倍，焊接严密，不得有夹渣气孔和咬边。

钢管敷设时每隔一点五米至两米设置固定支架或管卡，将钢管固定牢固。钢管进入电缆井或配电箱时，管口伸出墙面长度为五十毫米至一百毫米，管口安装护口，防止划伤电缆。钢管敷设完成后进行接地连接，所有钢管之间用接地跨接线连接，跨接线采用直径六毫米圆钢或二十五乘四扁钢，焊接长度不小于圆钢直径的六倍，双面焊接。钢管接地系统与校园接地网连接，接地电阻不大于四欧姆。

钢管防腐在敷设前完成，外壁刷沥青漆两道，内壁刷防锈漆两道。现场焊接处和丝接处补做防腐处理，刷防锈漆和沥青漆各两道。钢管敷设完成后进行隐蔽工程验收，检查钢管位置标高连接质量接地和防腐，合格后方可回填。回填采用细土或砂，分层回填夯实，管顶以上三百毫米范围内不得有大块石。

SC150钢管预埋质量控制要点包括钢管质量防腐处理连接质量接地连接敷设位置标高等。钢管规格壁厚符合设计要求，防腐处理到位。连接严密，丝接或焊接质量合格。接地跨接连接可靠，接地电阻符合要求。敷设位置和标高符合设计要求，走向顺直，弯曲半径符合要求。管口安装护口，防止划伤电缆。

钢管预埋常见问题包括管口毛刺连接不牢接地不可靠防腐不到位等。针对管口毛刺问题，切割后用锉刀锉去管口毛刺，安装护口。针对连接不牢问题，丝接时丝扣完整，涂铅油缠麻丝，拧紧到位；焊接时焊接严密，无夹渣气孔。针对接地不可靠问题，跨接线焊接长度足够，双面焊接，焊接质量合格，接地电阻测试合格。针对防腐不到位问题，敷设前防腐处理到位，现场接口处补做防腐，回填前检查防腐完整性。

电缆敷设是在钢管预埋完成后进行，将电力电缆穿入保护管中。电缆选用符合国家标准交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，电压等级和截面符合设计要求。电缆进场时查验产品合格证和检测报告，检查电缆规格型号和外观质量，电缆绝缘层无损伤，电缆端头密封良好。电缆敷设前进行绝缘电阻测试，用一千伏兆欧表测量电缆绝缘电阻，不低于十兆欧。

电缆敷设施工工艺流程为电缆检查穿放电缆牵引连接端头制作绝

缘测试。电缆穿管前将钢管内的杂物和积水清理干净，检查管口护口是否完好。电缆穿放采用人工或机械牵引，管径较大或电缆较长时采用机械牵引，牵引端安装专用牵引头，牵引力不超过电缆允许牵引力。穿放时在电缆表面涂抹中性润滑剂，减小摩擦阻力。电缆穿放过程中安排专人在管口监护，防止电缆划伤。电缆弯曲半径不小于电缆外径的十五倍，不得有铠装压扁和护层断裂等现象。

电缆在电缆井内留有适当余量，余量长度为一米至一点五米，便于后续连接和维护。电缆在井内排列整齐，绑扎固定，不得交叉混乱。电缆端头制作在电缆敷设完成后进行，剥切电缆外护套铠装和内护套，露出线芯，压接接线端子，缠绕绝缘胶带，安装热缩终端头。端头制作时保持清洁，线芯和绝缘层不得损伤，压接牢固，绝缘密封良好。端头制作完成后再次进行绝缘电阻测试，合格后进行接线。

电缆敷设质量控制要点包括电缆质量绝缘电阻穿放质量弯曲半径端头制作等。电缆规格型号符合设计要求，进场验收合格。敷设前绝缘电阻测试合格。穿放时电缆不得划伤，弯曲半径符合要求。电缆在井内留有适当余量，排列整齐。端头制作工艺规范，压接牢固，绝缘密封良好。敷设完成后绝缘电阻测试合格。

电缆敷设常见问题包括电缆划伤绝缘电阻偏低端头密封不良等。针对电缆划伤问题，穿管前清理管内杂物，管口安装护口，穿放时涂抹润滑剂，安排专人监护。针对绝缘电阻偏低问题，电缆储存和敷设时保护端头密封，端头制作时保持清洁干燥，制作完成后及时密封。针对端头密封不良问题，端头制作工艺规范，热缩终端头加热均匀，密封严密，不得有气泡和开裂。

电缆井是室外电气工程中的重要附属构筑物，用于电缆连接分支和维护。电缆井采用砖砌电缆井，尺寸根据电缆数量和管径确定，一般为一米乘一米至一点五米乘一点五米，深度为一米至一点五米。电缆井施工与雨水检查井施工方法类似，基础采用C15混凝土，墙体采用MU10砖和M7.5砂浆砌筑，内壁抹面。

电缆井内设置电缆支架，支架采用角钢制作，防腐处理，支架层间距为二百毫米至三百毫米，电缆放置在支架上，绑扎固定。电缆井内预留接地端子，与接地系统连接。电缆井井盖采用球墨铸铁井盖，承载力符合要求，井盖顶面标高与周围地面一致。电缆井施工完成后进行清理，确保井内无杂物。

电缆井质量控制要点包括基础质量砌筑质量抹面质量支架安装井盖标高等。基础混凝土强度和厚度符合要求。砌筑灰缝饱满，井体尺寸符合要求。内壁抹面平整光滑，无空鼓裂缝。电缆支架安装牢固，防腐到位。井盖顶面标高与地面一致，安装平稳。

路灯安装在电缆敷设和电缆井施工完成后进行。路灯灯杆采用热镀锌钢杆，高度根据设计要求，一般为六米至八米。灯具采用LED路灯，功率和光色符合设计要求。路灯基础采用C25钢筋混凝土基础，基础尺寸根据灯杆高度确定，一般为零点五米乘零点五米乘零点八米至零点八米乘零点八米乘一米。基础内预埋地脚螺栓和电缆保护管，地脚螺栓规格和位置符合灯杆法兰要求。

路灯安装施工工艺流程为基础施工灯杆组装灯具安装灯杆吊装接线调试。基础施工时定位准确，基础顶面标高符合设计要求，地脚螺栓位置准确，外露长度符合要求，保护管管口位置准确。灯杆组装在地面

进行，将灯具安装在灯杆上，连接灯具线缆，检查灯杆和灯具质量。灯杆吊装采用汽车吊，吊装时使用专用吊带，灯杆起立后将法兰孔对准地脚螺栓，放置平稳，用螺母紧固，调整灯杆垂直度，偏差不超过千分之三。

灯杆安装完成后进行接线，将电缆与灯具线缆连接，接线在接线盒内进行，接线牢固，绝缘包扎良好。接线完成后进行通电调试，检查灯具是否正常点亮，照度是否符合要求，灯杆是否稳固。调试合格后完成路灯安装。路灯安装质量控制要点包括基础质量灯杆垂直度灯具安装接线质量照明效果等。基础位置和标高准确，地脚螺栓位置正确。灯杆垂直度偏差不超过千分之三。灯具安装牢固，朝向正确。接线牢固，绝缘良好。通电调试正常，照度符合要求。

电气工程施工完成后，对施工过程中拆除的路面进行恢复。路面拆除在沟槽开挖前进行，采用切割机沿沟槽边线切割路面，然后用风镐或小型破碎机破碎路面，破碎的混凝土块及时清运。路面恢复在沟槽回填完成后进行，按照原路面结构进行修复。如原为混凝土路面，浇筑相同强度等级的混凝土，厚度与原路面一致，表面做防滑处理。如原为铺装路面，铺设相同规格和颜色的铺装材料，图案与原路面一致。路面恢复后进行养护，养护期间禁止通行，确保恢复质量。

1.11、施工机械配备

主要施工机械选择，根据本工程特点和工程量，合理配备施工机械设备，提高施工效率，确保工程质量和工期。主要施工机械包括以下种类。土方机械配备小型轮式挖掘机一台，用于沟槽土方开挖和建筑垃圾装车；装载机一台，用于土方倒运和材料装卸；打夯机三台，用于沟槽

回填和基层夯实；平板振捣器两台，用于混凝土垫层和地面混凝土振捣。混凝土机械配备插入式振捣棒四台，用于基础、圈梁、构造柱混凝土振捣；混凝土运输车根据预拌混凝土供应情况协调，确保混凝土连续浇筑。砌筑和装饰机械配备砂浆搅拌机两台，用于砌筑和抹灰砂浆搅拌；石材切割机两台，用于花岗岩板材和侧石切割；混凝土切割机一台，用于路面切割和分格缝切割。其他机械配备电焊机一台，用于钢管焊接；手动葫芦两套，用于管道安装；水准仪和经纬仪各一台，用于测量放线；发电机组一台，作为临时停电备用电源。

施工机械管理，施工机械设备进场前进行全面检查和维护，确保性能良好、安全装置齐全有效。机械设备操作人员必须持证上岗，严格遵守操作规程，严禁无证操作和违章作业。机械设备实行定机定人负责制，建立设备运行和维护记录，定期进行保养和检修。机械设备在校园内作业时严格控制噪声和尾气排放，合理安排作业时间，避免影响师生正常教学和休息。机械作业时设置安全警戒区域，安排专人指挥，确保人员安全。大型机械设备进出场及安拆按规定编制专项方案，确保安拆过程安全。

1.12、绿色施工措施

扬尘污染防治，严格执行河南省和濮阳市施工现场扬尘污染防治标准，落实八个百分之百要求。施工现场设置不低于1.8米高的硬质封闭围挡，围挡坚固、稳定、整洁、美观。施工场地主要道路和材料堆放区域进行硬化处理，裸露场地和集中堆放的土方采取覆盖、固化或绿化措施。拆除作业和土方开挖时采取洒水降尘措施，配备洒水设备，保持作业面湿润。水泥、砂石等易产生扬尘的材料在库房或封闭料仓内存放，

露天堆放时覆盖密目网。建筑垃圾和弃土及时清运，运输车辆采用密闭式运输车，出场前冲洗轮胎和车身，防止带泥上路和沿途遗撒。施工现场配备雾炮机或喷淋系统，在干燥大风天气增加洒水降尘频次。严禁在施工现场焚烧建筑垃圾、废弃材料和其他产生有毒有害烟尘的物质。

噪声控制，合理安排施工时间，避免在师生上课和休息期间进行高噪声作业，确需连续作业时提前与学校管理方协调并办理相关手续。选用低噪声施工机械设备，对高噪声设备采取隔声、减振措施，如在搅拌机、切割机等设备周围设置隔声屏障。加强机械设备维护保养，保持设备良好运行状态，减少因设备故障产生的异常噪声。材料装卸和搬运时轻拿轻放，严禁抛掷，减少金属碰撞噪声。施工现场严禁大声喧哗和使用高音喇叭，对施工人员进行噪声控制交底，提高环保意识。定期对施工现场噪声进行监测，确保噪声排放符合建筑施工场界环境噪声排放标准要求。

水污染防治，施工现场设置沉淀池和排水沟，施工废水和泥浆水经沉淀池沉淀处理达标后排放，严禁未经处理直接排入市政管网或校园排水系统。沉淀池定期清理，确保沉淀效果。混凝土搅拌站和运输车清洗处设置沉淀池，废水经沉淀后循环利用或达标排放。油料和化学品存放在专用库房，地面做防渗处理，防止泄漏污染土壤和地下水。沟槽开挖时如遇地下水，采用集水井抽排，抽出的水经沉淀后排放。生活污水排入校园指定的污水管网，不得随意倾倒。

固体废弃物管理，施工现场设置分类垃圾收集点，建筑垃圾、生活垃圾和可回收废弃物分类存放、分类处置。拆除产生的砖块、混凝土块等建筑垃圾，可利用的进行破碎后作为回填骨料再利用，不可利用的运

至指定消纳场。废弃钢筋头、钢管头等可回收材料集中收集，交由废品回收单位处理。生活垃圾装入密闭式垃圾桶，定期清运至校园指定垃圾收集点。危险废弃物如废油漆桶、废机油等单独收集存放，交由有资质的单位处置，严禁混入普通垃圾。施工现场做到工完场清，每道工序完成后及时清理作业面，保持现场整洁有序。

节能与材料节约，施工现场合理规划临时设施和施工通道，减少土地占用。临时用电采用节能型灯具和设备，合理安排施工照明，杜绝长明灯，机械设备不用时及时关闭电源。临时用水安装计量水表，加强用水管理，杜绝跑冒滴漏，施工废水经沉淀后循环用于洒水降尘。材料采购按计划进行，精确计算材料用量，避免过量采购造成浪费。钢筋、模板等材料集中加工、合理下料，提高材料利用率，减少边角废料。水泥、砂浆等材料在使用过程中注意节约，落地灰及时回收利用。花岗岩板材等装饰材料提前进行排版设计，优化切割方案，减少裁切损耗。周转材料如模板、脚手架等合理周转使用，延长使用寿命。

文明施工，施工现场实行封闭式管理，出入口设置门卫和安全警示标志，施工人员佩戴安全帽和工作牌，非施工人员未经许可不得进入施工区域。施工现场设置五牌一图，即工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫牌、安全生产牌、文明施工牌和施工现场平面图，标牌规范整齐。材料堆放整齐，按品种、规格分类标识，砂石堆放成方、砖料堆放成垛、管材堆放整齐。施工人员统一着装，言行文明，遵守学校各项规章制度，尊重师生，不得在校园内随意走动和喧哗。与学校管理方建立沟通协调机制，及时通报施工安排，争取理解和支持。施工完成后对现场进行全面清理，恢复校园环境整洁。

1.13、季节性施工措施

雨季施工措施，本工程施工期间可能遭遇降雨，需做好雨季施工准备。提前收集天气预报信息，掌握降雨趋势，合理调整施工计划，雨天安排不受雨影响的工序。施工现场设置完善的排水系统，沟槽周边筑挡水埂，场地内挖排水沟和集水井，配备足够的潜水泵，确保降雨时能及时排除积水。沟槽开挖分段进行，开挖后及时敷设管道和基础施工，尽量缩短沟槽暴露时间，降雨前对已开挖沟槽进行覆盖保护。混凝土浇筑前了解天气情况，避免在中雨以上天气浇筑，浇筑过程中遇雨及时用塑料薄膜覆盖已浇筑部位，雨后检查混凝土表面，如有冲刷及时处理。砌筑砂浆随拌随用，已砌筑墙体遇雨覆盖防雨布，防止砂浆被雨水冲刷。材料库房做好防雨防潮，水泥垫高存放，钢筋覆盖防锈。雨天加强边坡稳定检查，发现裂缝和坍塌迹象及时处理。雨后复工前对脚手架、临时用电、机械设备进行安全检查，确认安全后方可施工。

高温季节施工措施，如施工期间遇高温天气，采取防暑降温措施。合理调整作业时间，避开中午高温时段，早晚延长作业时间，确保施工人员身体健康。施工现场设置遮阳棚和饮水点，提供防暑降温饮品和药品。混凝土浇筑尽量安排在早晚温度较低时进行，混凝土浇筑后加强养护，增加洒水频次，保持表面湿润，防止水分过快蒸发产生裂缝。砂浆和混凝土在高温下凝结加快，适当调整配合比和搅拌时间，确保施工和易性。砌筑用砖提前浇水湿润，增加湿润程度，防止砂浆失水过快。加强对施工人员的防暑知识教育，发现中暑症状及时救治。

冬季施工措施，如施工后期进入冬季，当室外日平均气温连续5天稳定低于5摄氏度时，按冬季施工要求采取措施。砌筑工程采用掺加防

冻剂的砂浆，砂浆使用温度不低于5摄氏度，砖表面不得有冰霜，砌筑后覆盖保温。混凝土工程优先采用预拌混凝土，要求搅拌站掺加防冻剂，混凝土出机温度不低于10摄氏度，入模温度不低于5摄氏度，浇筑后及时覆盖保温材料，必要时采用蓄热法养护。抹灰和涂料工程环境温度不低于5摄氏度，否则采取室内升温或暂停施工。加强冬季施工安全管理，做好防滑、防火、防煤气中毒工作。

1.14、质量保证技术措施

质量管理体系，建立健全项目质量管理体系，实行项目经理负责制，技术负责人具体负责技术质量管理，质量员专职负责质量检查和验收。建立从原材料进场到工序施工、分项工程、分部工程到单位工程的全过程质量控制体系，落实三检制即自检、互检、交接检，每道工序经检验合格并报监理验收后方可进入下道工序。实行样板引路制度，围墙砌筑、墙面抹灰、花岗岩铺装等主要分项工程先做样板，经建设单位和监理单位验收合格后再大面积施工。

原材料质量控制，所有进场材料必须具有出厂合格证、质量证明文件和检测报告，按规定进行见证取样送检，合格后方可使用。水泥查验品种、强度等级和出厂日期，按批次取样检测安定性和强度。砖查验强度等级和外观质量，按批次取样检测抗压强度。钢筋查验品种、规格和质量证明文件，按批次取样检测力学性能和工艺性能。花岗岩板材查验品种、规格、颜色和物理性能，检测放射性指标符合国家标准。HDPE波纹管查验环刚度和外观质量，按规定取样检测。预拌混凝土查验配合比通知单和坍落度，按规定留置试块。不合格材料坚决清退出场，严禁使用。

工序质量控制，测量放线实行双人复核制，轴线、高程和尺寸经复核无误后使用，测量仪器定期校验。土方工程严格控制基底高程和边坡稳定，回填分层夯实并检测压实度。混凝土工程严格控制配合比、坍落度和振捣质量，按规定留置试块，养护及时到位。砌筑工程控制灰缝厚度和饱满度，墙面垂直度和平整度随时检查。抹灰工程控制基层处理、分层抹灰和养护，防止空鼓开裂。地面铺装控制基层强度、结合层厚度和板材平整度，拼缝均匀。管网工程控制管道坡度、接口质量和闭水试验结果。每道工序完成后由施工班组自检，质量员复检，合格后报监理单位验收，验收资料齐全完整。

成品保护措施，建立成品保护责任制，明确各工序成品保护责任人和保护措施。已浇筑的混凝土在强度未达到1.2兆帕前不得上人踩踏和堆放材料。已砌筑的墙体不得碰撞和开槽，抹灰和涂料完成后防止污染和损坏。花岗岩地面铺装完成后覆盖保护膜或胶合板保护，严禁在已铺地面上搅拌砂浆和堆放重物，行人通道铺设保护板。已安装的侧石和树池防止碰撞移位，已敷设的管道回填时防止机械直接碾压。围墙帽和涂料完成后设置警示标志，防止人为损坏。各工序交接时办理成品保护移交手续，下道工序施工人员负责保护上道工序成品。

质量通病防治，针对本工程常见质量通病制定专项防治措施。墙体裂缝防治：构造柱和圈梁按设计设置，墙体与构造柱之间设拉结钢筋，不同材料交接处铺钉钢丝网，抹灰前基层处理到位，控制砂浆配合比和养护。抹灰空鼓开裂防治：基层清理干净、洒水湿润，界面剂涂刷均匀，分层抹灰、每层厚度适宜，养护及时。地面起砂开裂防治：混凝土配合比准确、振捣密实、二次抹压到位、养护充分，分格缝设置合理。花

岗岩地面空鼓防治：干硬性水泥砂浆配比准确、摊铺密实，板材铺贴前浸水湿润，敲击到位，铺贴后及时擦缝养护。管道渗漏防治：接口橡胶圈安装正确、插入深度到位，闭水试验严格按规范进行，回填时保护管道不受损伤。

1.15、安全施工技术措施

安全管理体系，建立健全项目安全生产管理体系，项目经理为安全生产第一责任人，配备专职安全员，落实安全生产责任制和各项安全管理制度。施工人员进场前进行三级安全教育和安全技术交底，特种作业人员持证上岗。建立安全检查制度，每周进行一次全面安全检查，每天进行班前安全检查，发现隐患及时整改。施工现场设置安全警示标志和防护设施，危险区域设置警戒标识。

主要安全技术措施，拆除作业安全：拆除前制定专项方案，设置警戒区域和专人监护，自上而下分段拆除，严禁推倒式拆除，作业人员佩戴安全帽、防护眼镜和防尘口罩。土方作业安全：沟槽开挖按规定放坡，深度超过1.5米设置临边防护栏杆和警示标志，沟槽边1米内不得堆土和停放机械，作业人员上下沟槽设专用爬梯，定期检查边坡稳定情况。临时用电安全：施工现场临时用电采用三级配电两级保护，配电箱防雨防潮、门锁齐全，电缆架空或穿管敷设，严禁拖地和泡水，用电设备一机一闸一漏一箱，电工持证上岗，定期检查用电设施。高处作业安全：围墙砌筑和抹灰超过2米时搭设脚手架或操作平台，脚手板铺满固定，防护栏杆和安全网设置齐全，作业人员佩戴安全带，严禁向下抛掷物料。机械作业安全：机械设备操作人员持证上岗，作业前检查设备性能，作业时设专人指挥，机械回转范围内严禁站人，机械设备安全防护装置

齐全有效。消防安全：施工现场配备足够的灭火器材，易燃材料单独存放，动火作业办理审批手续并设专人监护，严禁在施工现场吸烟。

校园安全专项措施，施工区域与校园教学活动区域采用硬质围挡完全隔离，设置明显的安全警示标志，严禁学生进入施工区域。施工出入口设置门卫，施工人员佩戴工作牌，外来人员登记管理。施工通道与师生通行通道严格分开，避免交叉。材料运输车辆进出校园时减速慢行，安排专人指挥，避开学生上下学高峰时段。施工时间与学校教学时间协调，高噪声作业安排在课间或放学后进行。定期对施工人员进行校园安全和文明施工教育，严禁施工人员在校园内随意走动、喧哗和接触学生。制定校园突发事件应急预案，如发生安全事故立即启动预案，及时报告学校和相关部门并组织救援。

1.16、进度保证措施

进度计划管理，根据60日历天总工期要求，编制详细的施工总进度计划，将各分部分项工程的起止时间、持续时间和逻辑关系明确标注，确定关键线路和关键节点。将总进度计划分解为月计划、周计划和日计划，层层落实到各施工班组。建立进度动态监控机制，每日统计实际完成工作量，每周对比实际进度与计划进度，分析偏差原因，及时采取纠偏措施。如出现进度滞后，分析是人员不足、材料供应不及时还是技术问题，针对性地增加人员、调整班次、加强材料协调或优化施工方案。

资源保障措施，劳动力保障：根据施工进度需要配备充足的各专业作业人员，关键工序和赶工阶段增加作业班组，必要时组织两班制作业。材料保障：提前编制材料采购计划，与供应商签订供货合同，确保水泥、砂石、砖、钢筋、混凝土、花岗岩板材、管材等主要材料按时进场

，避免因待料停工。机械设备保障：合理配置施工机械设备，加强设备维护保养，确保设备完好率，关键设备配备备用设备或制定应急方案。资金保障：合理安排资金使用，确保材料采购和人工费用及时支付，保障施工顺利进行。

技术保障措施，提前做好技术准备工作，认真熟悉图纸，编制专项施工方案，及时进行技术交底，避免因技术问题造成停工返工。采用先进合理的施工工艺和施工方法，提高施工效率，如预拌混凝土、集中加工钢筋、机械化土方开挖等。合理安排工序穿插，在围墙基础施工的同时进行管网工程施工，在围墙主体施工的同时进行地面基层施工，实现平行流水作业。加强与设计单位、监理单位和建设单位的沟通协调，及时解决施工中出现的技术问题和设计变更，避免因协调不畅影响工期。

2、质量管理体系与质量保证措施

2.1、质量管理组织机构

本工程为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，工程质量目标为达到国家现行施工质量验收规范合格标准，确保一次验收合格率百分之百，争创优质工程。项目部围绕质量目标建立完善的质量管理体系，制定切实可行的质量保证措施，对工程施工全过程进行严格的质量控制，确保每一道工序、每一个分项工程都符合设计要求和规范标准，向建设单位交付满意的工程产品。

质量管理总体思路是以预防为主防治结合，实行全过程全方位全员质量管理。全过程质量管理是指从施工准备阶段到竣工验收阶段的每一个环节都进行质量控制，包括图纸会审施工方案编制材料进场验收工序施工质量检查隐蔽工程验收分项分部工程验收竣工验收等各个环节。全方位质量管理是指对工程的各个部位各个专业都进行质量控制，包括围墙工程地面工程铺装工程雨水管网工程电气工程等各个专业，不留质量死角。全员质量管理是指从项目经理到每一个施工人员都参与质量管理，人人关心质量人人对质量负责，形成全员参与的质量管理氛围。

质量管理总体原则是坚持质量第一用户至上，坚持以人为核心，坚持以预防为主，坚持质量标准严格检查，坚持科学公正守法的职业规范。在施工过程中，始终把工程质量放在首位，当质量与进度成本发生矛盾时，优先保证质量。以施工人员为质量管理的核心，通过教育培训提高人员质量意识和操作技能，规范施工行为。以预防为主，在施工前和施工过程中采取各种预防措施，消除质量隐患，避免质量问题的发生。严格按照国家质量标准和规范进行检查验收，不合格的工序不得进入下

道工序，不合格的工程不得交付使用。

质量管理总体目标分解为各分项工程质量目标和各施工阶段质量目标。各分项工程质量目标包括围墙基础工程合格墙体砌筑工程合格构造柱圈梁工程合格抹灰工程合格乳胶漆工程合格混凝土地面工程合格花岗岩铺装工程合格鹅卵石铺装工程合格侧石树池工程合格雨水管网工程合格电气工程合格。各施工阶段质量目标包括施工准备阶段质量目标材料进场验收合格率百分之百施工方案审批率百分之百技术交底覆盖率百分之百，施工阶段质量目标工序自检合格率百分之百隐蔽工程验收合格率百分之百分项工程一次验收合格率百分之百，竣工验收阶段质量目标工程质量控制资料齐全观感质量合格主要功能检测合格竣工验收一次通过。

质量管理组织架构，本项目建立项目总负责人牵头、技术负责人主管、专职质检员管控、各班组自检四级质量管理组织机构，全员落实质量终身责任制。

项目总负责人：对工程总体质量负第一责任，统筹质量资源、审批质量方案、协调质量问题整改；项目技术负责人：全面负责技术管控，编制专项质量方案、技术交底、图纸会审、质量通病防治措施，处理施工技术质量缺陷；专职质量员：持证上岗，全过程现场巡检、工序验收、原材料复检、质量资料归集，落实隐蔽工程验收；各专业班组长（土方、砌筑、混凝土、铺装、管网、电气）：负责班组自检，落实班前质量交底，管控班组施工质量；一线作业人员：执行工序操作标准，完成工序自检、互检，杜绝不合格工序流转。

岗位职责划分，总负责人：签订质量责任书，保障质量专项资金，

组织质量大检查，对接校方、监理质量验收；技术负责人：图纸深化、工程量核对、专项施工方案编制、技术交底、变更洽商质量复核、质量缺陷技术处置；专职质检员：原材料进场查验、见证取样、分部分项工序验收、隐蔽工程旁站、质量台账记录、不合格项跟踪闭环；班组负责人：每日班前质量交底，班组工序自检，配合质检员复检，落实质量整改要求；资料员：同步收集质量证明文件、检测报告、验收记录，保证质量资料与施工进度同步。

2.2、健全质量管理体系

本项目严格执行现行国家、河南省工程建设规范标准，建立PDCA闭环质量管理体系，覆盖施工全周期：策划—实施—检查—处置，配套五大专项质量管理制度，消除质量管控漏洞。

执行标准清单，《建设工程质量管理条例》《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300；《房屋建筑与装饰工程工程量计算标准》GB/T50854、《通用安装工程工程量计算标准》GB/T50856、《市政工程工程量计算标准》GB/T50857；河南省2016版房屋、安装、市政预算定额及配套施工验收规范；图纸、工程量清单、本项目竞争性磋商文件及校方验收要求；围墙砌筑、混凝土路面、花岗岩铺装、HDPE雨水管网、电缆预埋电气专项施工图集规范。

五大核心质量管理制度，图纸会审与技术交底制度，开工前组织全员图纸会审，核对围墙基础、地面铺装、雨水管网、电气管线交叉位置，消除图纸矛盾；分阶段分级交底：项目对班组书面交底、班组对工人班前口头+书面交底，交底留存签字记录，无交底不得开工。

原材料进场验收及见证取样制度，所有主材进场必须附带合格证、

检测报告，专职质检员现场核对规格、外观、尺寸；混凝土、钢筋、水泥、花岗岩、HDPE波纹管、电缆管材等关键材料按规范见证取样送检，检测合格后方可投入使用，不合格材料立即清场，建立材料进退场台账。

三检及工序交接验收制度，严格落实自检→互检→专检三检制：每道工序完工班组自检，相邻班组交叉互检，质检员专职专检；上道工序验收不合格，严禁进入下道工序；围墙基础、沟槽土方、钢筋预埋、隐蔽管网、电缆预埋等隐蔽工程，必须经校方、质检员共同验收签字，方可覆盖隐蔽。

质量例会与专项检查制度，每周固定召开项目质量例会，汇总本周质量问题、制定整改方案；每月组织一次全项目质量大检查，重点排查围墙砌筑垂直度、地面混凝土平整度、花岗岩铺装缝隙、管网坡度、电缆埋深等关键质量点；雨天、回填施工后增加专项巡检频次。

质量缺陷闭环整改制度，巡检、验收发现质量缺陷，立即下发书面整改通知单，明确整改内容、时限、责任人；整改完成后质检员复核，复核合格方可销项，未销项工序停止后续施工，留存整改前后对比影像资料，形成完整整改闭环记录。

质量目标，总体质量目标：工程整体质量达到合格标准，一次性通过校方竣工验收，无重大质量缺陷、无结构性质量隐患；分项目标：拆除工程：拆除无残留、建筑垃圾清理彻底，不破坏校园原有完好道路、绿化、管线；围墙工程：基础承载力达标，墙体垂直平整，抹灰无空鼓开裂，乳胶漆色泽均匀无流坠；地面铺装：混凝土路面强度达标、无起砂裂缝，花岗岩铺装平整、缝隙均匀、无松动空鼓；雨水管网：管道坡

度合规、无倒坡渗漏，检查井砌筑顺直、井盖平稳；电气工程：电缆埋深达标，保护管连接牢固，路面拆除恢复无沉降、开裂。

2.3、分部分项工程专项质量保证措施

原有围墙拆除工程质量保证措施，原有围墙拆除工程质量控制的重点是拆除范围准确拆除彻底不损坏周边建筑物和地下管线。拆除施工前进行详细的现场勘查和测量放线，明确拆除范围和边界，设置明显标识。拆除时按照放线范围进行，不得超拆或漏拆。拆除边界处采用人工切割分离，确保边界整齐。原有围墙基础拆除至设计标高，不得残留影响新建围墙基础施工。拆除过程中对周边建筑物道路绿化和地下管线采取保护措施，防止损坏。

拆除施工质量检查包括拆除范围检查拆除标高检查边界整齐度检查周边保护情况检查。拆除完成后，质量检查员对拆除范围和标高进行测量复核，确认符合设计要求。对拆除边界进行检查，确认边界整齐无残留。对周边建筑物和设施进行检查，确认无损坏。拆除质量检查合格后报监理工程师验收，验收合格后方可进行下道工序。

围墙基础工程质量保证措施，围墙基础工程质量控制的重点是基底土质基础尺寸大放脚灰缝饱满度基础标高。基础开挖前进行测量放线，放出基础中心线和开挖边线，设置标高控制桩。开挖时严格控制基底标高，预留二百毫米厚土层由人工清理，不得超挖。基底土质如不符合设计要求，及时与设计单位沟通处理。基础开挖完成后进行验槽，检查基底土质标高尺寸，经监理工程师验收合格后方可进行基础施工。

毛石混凝土基础施工时，毛石质地坚硬无风化，粒径符合要求，使用前冲洗干净。混凝土配合比准确，搅拌均匀，浇筑时分层浇筑分层振

捣，振捣密实，不得出现蜂窝麻面。砖基础施工时，砖浇水湿润，砂浆配合比准确，砌筑时灰缝饱满，水平灰缝饱满度不低于百分之八十，竖缝砂浆饱满。大放脚尺寸符合设计要求，组砌方式正确。基础转角处和交接处同时砌筑，留斜槎时斜槎长度符合要求。基础中的预留洞口和预埋件位置准确，不得事后剔凿。

基础施工质量检查包括基底验槽基础尺寸检查大放脚尺寸检查灰缝饱满度检查基础标高检查。基础砌筑过程中随时用靠尺和线坠检查墙面垂直度和平整度，偏差控制在规范允许范围内。基础完成后进行质量验收，验收合格后方可进行回填和墙体砌筑。回填土分层回填分层夯实，压实系数符合设计要求，回填时两侧对称进行，防止基础位移。

墙体砌筑工程质量保证措施，墙体砌筑工程质量控制的重点是组砌方式灰缝厚度砂浆饱满度墙面垂直度平整度转角交接处处理。砌筑前进行测量放线，弹出墙体中心线和边线，立好皮数杆，控制每皮砖高度和灰缝厚度。砖砌筑前浇水湿润，含水率控制在百分之十至百分之十五。砂浆配合比由试验室确定，计量准确，机械搅拌均匀，随拌随用，在规定时间内用完。

砌筑时采用一顺一丁组砌方式，上下皮竖缝相互错开，不得出现通缝。采用三一砌筑法，水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度控制在八毫米至十二毫米，水平灰缝砂浆饱满度不低于百分之八十，竖缝砂浆饱满，不得出现透明缝瞎缝假缝。砌筑过程中随时用靠尺和线坠检查墙面垂直度和平整度，偏差控制在规范允许范围内。墙体转角处和交接处同时砌筑，不能同时砌筑时留斜槎，斜槎长度不小于高度的三分之二。构造柱处留马牙槎，马牙槎尺寸符合要求，拉结筋设置正确。

墙体砌筑质量检查包括组砌方式检查灰缝厚度检查砂浆饱满度检查墙面垂直度检查平整度检查转角交接处检查。砂浆试块按照规定留置，标准养护二十八天后试压，强度符合设计要求。墙体每日砌筑高度控制在规范允许范围内。墙体砌筑完成后进行分项工程质量验收，验收合格后方可进行抹灰施工。

构造柱与圈梁工程质量保证措施，构造柱与圈梁工程质量控制的重点是钢筋规格数量间距保护层厚度混凝土强度浇筑质量。钢筋进场时查验产品合格证和检测报告，按规定取样送检，合格后方可使用。钢筋绑扎前进行翻样，确定钢筋规格数量间距和锚固长度。钢筋绑扎时主筋位置准确，垂直度符合要求，箍筋与主筋绑扎牢固，弯钩朝向正确，保护层厚度符合要求。钢筋绑扎完成后进行隐蔽工程验收，检查钢筋规格数量间距锚固长度接头位置保护层厚度等，符合设计和规范要求后报监理工程师验收，合格后方可支模和浇筑混凝土。

模板安装前清理干净，涂刷隔离剂，模板接缝严密，支撑牢固，截面尺寸和标高符合设计要求。混凝土配合比由试验室确定，现场计量准确，搅拌均匀，坍落度符合要求。混凝土浇筑时分层浇筑分层振捣，振捣密实，不得出现蜂窝麻面孔洞露筋等缺陷。构造柱混凝土浇筑前先在底部填同配合比水泥砂浆，防止烂根。圈梁混凝土连续浇筑，不留施工缝。混凝土浇筑完成后及时养护，养护时间不少于七天。混凝土试块按规定留置，标准养护和同条件养护试块强度符合设计要求。

构造柱与圈梁质量检查包括钢筋隐蔽验收模板检查混凝土浇筑检查混凝土强度检查外观质量检查。拆模后检查混凝土外观质量，不得有蜂窝麻面孔洞露筋裂缝等缺陷。混凝土强度达到设计强度的百分之七十

五以上方可拆除模板。构造柱与圈梁工程验收合格后方可进行下道工序。

墙面抹灰工程质量保证措施，墙面抹灰工程质量控制的重点是基层处理抹灰厚度墙面平整度垂直度阴阳角方正空鼓裂缝。抹灰前对墙体表面进行处理，清除墙面灰尘污垢和残留砂浆，混凝土表面进行凿毛或涂刷界面剂处理，墙面浇水湿润。抹灰前贴灰饼冲筋，控制抹灰层厚度和表面平整度。抹灰分层进行，底层灰和面层灰配合比符合设计要求，每层厚度控制在规范范围内，总厚度符合设计要求。

底层抹灰与基层粘结牢固，不得有空鼓。面层抹灰表面光滑平整，无抹纹。阴阳角用阴阳角抹子捋直捋光，角线方正顺直。墙面分格缝位置准确，缝宽均匀，内嵌密封膏。抹灰完成后及时浇水养护，养护时间不少于七天，防止干裂空鼓。抹灰施工环境温度符合要求，冬季施工时采取保温措施，夏季施工时避免阳光直射。

抹灰质量检查包括基层处理检查灰饼冲筋检查抹灰厚度检查墙面平整度检查垂直度检查阴阳角方正检查空鼓检查裂缝检查。抹灰完成后用两米靠尺检查平整度，偏差不超过四毫米。用线坠检查垂直度，偏差不超过四毫米。用方尺检查阴阳角方正，偏差不超过四毫米。用小锤轻击检查空鼓，空鼓面积不得大于规定值。抹灰工程验收合格后方可进行乳胶漆施工。

外墙乳胶漆工程质量保证措施，外墙乳胶漆工程质量控制的重点是基层含水率腻子质量底漆封闭面漆涂刷均匀度颜色一致性。乳胶漆施工在抹灰层完全干燥后进行，抹灰层含水率不超过百分之十，酸碱度不大于十。施工环境温度在五摄氏度至三十五摄氏度之间，相对湿度不大于

百分之八十五。基层处理将墙面灰尘污垢浮浆清理干净，蜂窝麻面裂缝用腻子修补平整。

腻子选用外墙专用腻子，满刮两遍，每遍干燥后用砂纸打磨平整，确保墙面平整光滑。底漆采用外墙专用抗碱封闭底漆，均匀涂刷一遍，不得漏刷。面漆采用外墙乳胶漆，涂刷两遍，每遍干燥后再涂刷下一遍。面漆涂刷时方向一致，厚薄均匀，不得漏刷透底流坠皱皮，颜色均匀一致。同一墙面使用同一批次涂料，确保颜色一致。涂刷完成后检查墙面质量，不得有漏刷透底流坠皱皮等缺陷，颜色均匀，光泽均匀。

乳胶漆质量检查包括基层含水率检查腻子质量检查底漆封闭检查面漆涂刷质量检查颜色一致性检查。乳胶漆施工完成后进行观感质量验收，墙面平整光滑，颜色均匀，无明显缺陷。乳胶漆工程验收合格后作为围墙装饰工程的最终验收内容。

混凝土地面工程质量保证措施，混凝土地面工程质量控制的重点是基层压实度垫层质量混凝土强度浇筑振捣平整度坡度养护切缝。地面施工前对基层进行验收，素土夯实压实系数不低于零点九三，碎石垫层厚度和压实度符合设计要求。测量放线放出地面边线和标高控制点，模板顶面标高与地面设计标高一致，模板支撑牢固。混凝土采用商品混凝土或现场搅拌混凝土，强度等级符合设计要求，坍落度控制在三十毫米至五十毫米。

混凝土浇筑连续进行，振捣密实，用刮尺刮平，木抹子搓毛，铁抹子压光，压光分两遍进行。地面坡度符合设计要求，不倒泛水不积水。混凝土浇筑完成后十二小时内覆盖浇水养护，养护时间不少于十四天。分格缝在混凝土强度达到设计强度的百分之二十五至百分之三十时用

切缝机切割，缝宽缝深符合设计要求，缝内嵌填密封膏。混凝土试块按规定留置，强度符合设计要求。

混凝土地面质量检查包括基层压实度检查垫层质量检查混凝土强度检查平整度检查坡度检查分格缝检查外观质量检查。地面平整度用两米靠尺检查，偏差不超过五毫米。坡度用泼水检查，不倒泛水不积水。混凝土外观质量不得有蜂窝麻面孔洞裂缝起砂等缺陷。混凝土地面工程验收合格后方可进行铺装施工。

花岗岩及鹅卵石铺装工程质量保证措施，花岗岩铺装质量控制的重点是板材质量结合层质量板面平整度坡度缝隙均匀度颜色协调性。花岗岩板材进场时检查规格尺寸平整度颜色和表面质量，有裂缝缺棱掉角色差大的板材不得使用。铺装前进行试拼试排，调整板材缝隙和颜色搭配，编号堆放。结合层采用干硬性水泥砂浆，配合比准确，含水率适宜，摊铺厚度均匀。

板材铺设时按照试拼编号从一端向另一端推进，用橡皮锤敲击平实，板面标高和坡度符合设计要求。板材之间缝隙宽度均匀，缝隙顺直。铺设过程中随时用靠尺和水平尺检查板面平整度和坡度。铺设完成后进行擦缝，缝内填满填缝剂，表面刮平。铺装完成后养护不少于七天，养护期间禁止通行。

花岗岩铺装质量检查包括板材质量检查结合层检查板面平整度检查坡度检查缝隙均匀度检查颜色协调性检查。板面平整度用两米靠尺检查，偏差不超过二毫米。坡度符合设计要求，不倒泛水不积水。缝隙宽度均匀，缝宽偏差不超过正负一毫米。颜色搭配协调，同一区域内无明显色差。花岗岩铺装工程验收合格后方可交付使用。

鹅卵石铺装质量控制的重点是鹅卵石质量结合层质量嵌入深度表面平整度坡度图案美观。鹅卵石筛选粒径均匀颜色协调，清洗干净。结合层水泥砂浆配合比准确，摊铺厚度均匀。鹅卵石嵌入深度为粒径的二分之一至三分之二，露出表面高度一致，间距均匀，排列整齐美观。铺设完成后压实，养护不少于七天。鹅卵石铺装质量检查包括鹅卵石质量检查嵌入深度检查表面平整度检查坡度检查图案美观检查。

侧石及树池工程质量保证措施，侧石安装质量控制的重点是侧石质量安装位置标高垂直度线形顺直缝隙均匀后背回填。侧石进场时检查规格尺寸和外观质量，不合格的不得使用。安装前测量放线，放出位置线和标高控制线。基槽开挖后夯实基底，铺设垫层。侧石安装时从一端向另一端依次安装，用橡皮锤敲击调整位置和标高，顶面标高符合设计要求，线形顺直，曲线段圆滑。侧石之间缝隙宽度均匀，用水泥砂浆勾缝。后背回填混凝土或灰土夯实，使侧石稳固。

侧石质量检查包括侧石质量检查安装位置检查标高检查垂直度检查线形检查缝隙检查后背回填检查。顶面标高偏差不超过正负五毫米，垂直度偏差不超过三毫米，线形顺直，缝隙均匀，侧石稳固不松动。侧石安装验收合格后方可进行地面铺装。

树池施工质量控制的重点是树池框质量安装位置标高接缝处理回填夯实。树池框进场时检查质量，不合格的不得使用。安装时以树木中心为基准放样，位置准确，顶面标高与周围地面协调。接缝用水泥砂浆勾缝，缝宽均匀，勾缝密实。外侧回填夯实，树池框稳固。树池质量检查包括树池框质量检查位置检查标高检查接缝检查回填检查。

HDPE雨水管网工程质量保证措施，雨水管网工程质量控制的重点是

沟槽开挖管道基础接口连接管道标高坡度闭水试验检查井质量沟槽回填。沟槽开挖前测量放线，放出管道中心线和开挖边线。开挖时严格控制槽底标高，预留二百毫米厚土层由人工清理，不得超挖。沟槽放坡坡度符合土质要求，支护牢固，排水畅通。沟槽开挖完成后进行验槽，检查槽底土质标高宽度坡度，验收合格后方可进行管道敷设。

管道基础采用砂垫层，厚度和压实度符合设计要求。HDPE管材进场时检查质量，内外表面光滑平整，无气泡无裂纹，壁厚符合标准。管道敷设从下游向上游进行，承插口朝向水流方向。接口连接时橡胶圈安装正确，润滑剂涂抹均匀，插入深度足够，接口密封良好。管道中心线和标高偏差控制在规范允许范围内，坡度符合设计要求，不倒坡。管道敷设完成后进行闭水试验，渗水量符合规范要求，无明显渗漏。

检查井砌筑质量控制包括基础质量砌筑质量抹面质量流槽平顺井盖标高。检查井基础混凝土强度和厚度符合要求，砌筑灰缝饱满，井体尺寸和垂直度符合要求，内壁抹面平整光滑，流槽表面平顺与管道内底连接顺畅，井盖顶面标高与周围地面一致。雨水口施工质量控制包括基础质量砌筑质量算子标高连接管坡度。

沟槽回填在闭水试验合格后进行，回填材料符合要求，分层回填分层夯实，管道两侧对称回填，管顶以上五百毫米范围内采用人工夯实，压实度符合设计要求。回填质量检查包括回填材料检查分层厚度检查压实度检查。雨水管网工程各分项工程验收合格后进行分部工程验收。

室外电气工程质量保证措施，室外电气工程质量控制的重点是钢管预埋质量电缆敷设质量接地连接电缆井质量路灯安装质量。SC150焊接钢管进场时检查规格壁厚和防腐质量，有裂缝砂眼和严重锈蚀的不得使用。

用。钢管敷设前内外壁做防腐处理，外壁刷沥青漆两道，内壁刷防锈漆两道。钢管切割管口平整无毛刺，弯管弯曲半径符合要求，弯扁度不大于外径的百分之十。钢管敷设时走向顺直，连接严密，固定牢固，管口安装护口。接地跨接连接可靠，接地电阻不大于四欧姆。钢管敷设完成后进行隐蔽工程验收，合格后方可回填。

电缆进场时检查规格型号和外观质量，敷设前进行绝缘电阻测试，绝缘电阻不低于十兆欧。电缆穿管时清理管内杂物，涂抹润滑剂，安排专人监护，防止电缆划伤。电缆弯曲半径不小于电缆外径的十五倍，在电缆井内留有适当余量，排列整齐。端头制作工艺规范，压接牢固，绝缘密封良好，制作完成后再次进行绝缘电阻测试。电缆敷设质量检查包括电缆质量检查绝缘电阻检查穿放质量检查端头制作检查。

电缆井施工质量控制包括基础质量砌筑质量抹面质量支架安装并盖标高。路灯安装质量控制包括基础质量灯杆垂直度灯具安装接线质量照明效果。路灯基础位置和标高准确，地脚螺栓位置正确，灯杆垂直度偏差不超过千分之三，灯具安装牢固朝向正确，接线牢固绝缘良好，通电调试正常照度符合要求。电气工程各分项工程验收合格后进行分部工程验收和系统调试。

2.4、原材料、构配件质量管控措施

建立材料进场台账，所有材料“三证”（合格证、出厂检验报告、性能检测报告）齐全，缺失材料不予进场；水泥、钢筋、砂石、管材、花岗岩等关键材料实行见证取样，送至具备资质检测机构复检，复检不合格全部退场，做好影像记录；材料分区堆放，钢筋垫高防雨防锈，水泥入库防潮，花岗岩板材遮盖防磕碰，管材分类码放避免挤压变形；

成品半成品进场检查外观：管材无破损开裂、花岗岩无缺角暗裂、井盖无变形，外观不合格直接拒收。

2.5、成品保护质量保障措施

围墙混凝土、抹灰、乳胶漆完工后，设置围挡隔离养护，避免磕碰、污染；花岗岩铺装完工铺设土工布+警示围挡，养护期禁止踩踏、堆放重物；已敷设完成雨水、电气管线沟槽回填前做好标识，后续施工禁止重型机械碾压；成品围墙帽、井盖、树池石材单独防护，交叉施工采取覆盖、隔离措施，防止划伤、破损。

2.6、质量通病专项防治措施

砌筑工程质量通病防治，砌筑工程常见质量通病包括砂浆强度不足灰缝不饱满墙面不平整垂直度超标通缝透明缝瞎缝假缝转角交接处处理不当墙体裂缝等。针对砂浆强度不足问题，严格控制原材料质量，水泥进场验收合格后方可使用，砂子含泥量符合要求，砂浆配合比由试验室确定，计量准确，机械搅拌均匀，搅拌时间符合要求，砂浆在规定时间内用完，不得使用过夜砂浆。按规定留置砂浆试块，标准养护后试压，强度符合设计要求。

针对灰缝不饱满问题，采用三一砌筑法，一铲灰一块砖一揉压，铺灰面积足够，揉压到位，竖缝采用挤浆法，确保砂浆饱满。水平灰缝饱满度用百格网检查，不低于百分之八十。针对墙面不平整和垂直度超标问题，砌筑前立好皮数杆，盘角时仔细操作，挂线绷紧，砌筑时按线施工，随时用靠尺和线坠检查，发现偏差及时纠正。针对通缝透明缝瞎缝假缝问题，采用正确的组砌方式，上下皮竖缝相互错开，竖缝挤浆饱满，不得出现通缝和透明缝。

针对转角交接处处理不当问题，转角处和交接处同时砌筑，不能同时砌筑时留斜槎，斜槎长度不小于高度的三分之二，不得留直槎。构造柱处留马牙槎，马牙槎尺寸符合要求，拉结筋设置正确。针对墙体裂缝问题，确保砂浆强度达标，灰缝饱满，构造柱和圈梁设置符合设计要求，墙体每日砌筑高度控制在规范范围内，砌筑后适当养护，避免过早承受荷载和振动。不同材料基体交接处增设钢丝网加强，防止开裂。

混凝土工程质量通病防治，混凝土工程常见质量通病包括蜂窝麻面孔洞露筋裂缝强度不足表面不平整等。针对蜂窝问题，混凝土配合比准确，骨料级配良好，搅拌均匀，坍落度适宜，浇筑时分层浇筑分层振捣，振捣密实，振捣棒移动间距不大于作用半径的一点五倍，振捣至混凝土表面泛浆不再下沉为止，不得漏振。模板接缝严密，防止漏浆。针对麻面问题，模板表面清理干净，涂刷隔离剂，混凝土浇筑时振捣密实，表面抹平压光。

针对孔洞问题，钢筋密集处采用细石混凝土浇筑，振捣仔细，确保混凝土充满模板各个部位，不得留有空隙。预留洞口处从两侧同时浇筑，振捣密实。针对露筋问题，钢筋保护层垫块设置足够，间距符合要求，钢筋绑扎牢固，混凝土浇筑时不得触碰钢筋，振捣时不得将振捣棒触碰钢筋，发现钢筋位移及时纠正。针对裂缝问题，混凝土配合比合理，水灰比控制适当，水泥用量不宜过大，骨料级配良好，浇筑振捣密实，养护及时充分，养护时间不少于七天。大体积混凝土采取测温控温措施，控制内外温差。分格缝及时切割，防止温度收缩裂缝。

针对强度不足问题，原材料质量合格，配合比由试验室确定，计量准确，搅拌均匀，浇筑振捣密实，养护及时充分。按规定留置混凝土试

块，标准养护和同条件养护试块强度符合设计要求。如发现强度不足，及时报告，由设计单位核算结构安全性，必要时采取加固措施。针对表面不平整问题，模板顶面标高准确，混凝土浇筑时按标高点刮平，表面用刮尺刮平，木抹子搓毛，铁抹子压光，压光分两遍进行。

抹灰工程质量通病防治，抹灰工程常见质量通病包括空鼓裂缝墙面不平整阴阳角不方正抹灰层脱落分格缝不直等。针对空鼓问题，基层清理干净，浇水湿润，混凝土表面做凿毛或界面剂处理，每层抹灰厚度适宜，压实到位，养护及时。抹灰前检查基层，不得有油污隔离剂等影响粘结的物质。针对裂缝问题，抹灰砂浆配合比准确，水泥用量不宜过大，砂子含泥量符合要求，每层抹灰间隔时间适当，养护及时。不同材料基体交接处增设钢丝网，钢丝网宽度不小于二百毫米，与各基体搭接宽度不小于一百毫米。抹灰总厚度超过三十五毫米时采取加强措施。

针对墙面不平整问题，灰饼冲筋准确，间距符合要求，抹灰时按标高点刮平，压光到位。抹灰过程中随时用靠尺检查平整度，发现偏差及时纠正。针对阴阳角不方正问题，使用阴阳角抹子操作，用方尺检查角部方正，发现偏差及时纠正。抹灰前在阴阳角处挂线做灰饼，控制角部方正。针对抹灰层脱落问题，基层处理到位，抹灰层与基层粘结牢固，每层抹灰厚度不得过厚，底层灰凝固后再抹面层灰，养护及时。如发现抹灰层脱落，将脱落部分及周边松动部分剔除，重新抹灰。

针对分格缝不直问题，分格缝位置按设计要求弹线，分格条固定牢固，抹灰时注意保护分格条，抹灰完成后适时取出分格条，清理缝内杂物，嵌填密封膏。分格条使用前用水浸泡，防止变形。取出分格条时小心操作，不得损坏缝边。

地面工程质量通病防治，混凝土地面工程常见质量通病包括地面开裂起砂空鼓平整度超标坡度倒泛水等。针对地面开裂问题，混凝土配合比合理，水灰比控制适当，水泥用量不宜过大，骨料级配良好，浇筑振捣密实，养护及时充分，养护时间不少于十四天。分格缝及时切割，在混凝土强度达到设计强度的百分之二十五至百分之三十时切割，缝深符合要求。基层压实度符合要求，避免不均匀沉降。针对起砂问题，混凝土水灰比不宜过大，压光到位，不得在混凝土表面撒干水泥面压光，养护及时，混凝土强度达到设计强度的百分之五十以上方可上人。

针对空鼓问题，基层清理干净，浇水湿润，垫层施工质量合格，混凝土浇筑时与基层结合良好，基层不得有积水和杂物。针对平整度超标问题，模板顶面标高准确，浇筑时按标高点刮平，压光到位，平整度用两米靠尺检查，偏差不超过五毫米。针对坡度倒泛水问题，测量放线时标高控制点准确，浇筑时按设计坡度施工，用水平仪检查坡度，完成后泼水检查，不倒泛水不积水。

铺装工程常见质量通病包括板面不平缝隙不均空鼓松动颜色色差等。针对板面不平问题，结合层摊铺厚度均匀，标高准确，铺设时用橡皮锤敲击平实，靠尺检查平整度。针对缝隙不均问题，试拼试排时调整好缝隙，铺设时用缝隙卡控制缝宽，拉线控制缝直。针对空鼓松动问题，结合层干硬性水泥砂浆含水率适宜，板材背面清理干净浇水湿润，铺设时敲击密实，养护期间禁止通行。针对颜色色差问题，板材进场时严格挑选，同一区域使用同一矿口同一批次产品，试拼时调整颜色搭配。

管网工程质量通病防治，雨水管网工程常见质量通病包括管道接口渗漏管道标高偏差管道坡度倒坡检查井渗漏回填土沉降等。针对管道接

口渗漏问题，管口清理干净，橡胶圈安装正确不扭曲，润滑剂涂抹均匀，插入深度足够，接口连接后检查验收，闭水试验合格后方可回填。针对管道标高偏差问题，砂垫层标高准确，敷设时随时用水准仪检查管底标高，调整到位，管道支墩牢固，防止管道位移。

针对管道坡度倒坡问题，测量放线时坡度控制点准确，敷设时按设计坡度施工，用水准仪检查坡度，确保坡度符合要求不倒坡。针对检查井渗漏问题，砌筑灰缝饱满，内壁抹面平整光滑，管道与井体连接处密封处理，井基础混凝土浇筑密实，检查井完成后进行闭水试验。针对回填土沉降问题，回填材料符合要求，含水率适宜，分层厚度不超过二百毫米，夯实遍数足够，压实度检测合格，管道两侧对称回填，检查井周围采用灰土或级配砂石回填夯实。

电气工程常见质量通病包括钢管接口不严接地不可靠电缆划伤绝缘电阻偏低路灯垂直度超标等。针对钢管接口不严问题，丝接时丝扣完整涂铅油缠麻丝拧紧到位，焊接时焊接严密无夹渣气孔，防腐处理到位。针对接地不可靠问题，跨接线焊接长度足够双面焊接，接地电阻测试合格。针对电缆划伤问题，穿管前清理管内杂物，管口安装护口，穿放时涂抹润滑剂，安排专人监护。针对绝缘电阻偏低问题，电缆储存和敷设时保护端头密封，端头制作时保持清洁干燥。针对路灯垂直度超标问题，基础顶面标高准确，灯杆吊装时用线坠检查垂直度，调整到位后紧固螺母。

2.7、验收与资料保障措施

分部分项、隐蔽工程执行多方联合验收制度，验收记录签字齐全，未签字不得进入下道工序；质量资料与施工同步收集：图纸会审、技术

交底、材料检测报告、工序验收记录、整改记录、影像资料分类归档；

竣工前完整整理全套质量验收资料，配合校方完成竣工验收，提供全套质量合格证明文件；竣工交付后留存质量台账，保修期内专人对接质量维修，保障使用阶段质量。

质量记录与资料管理是保证工程质量可追溯性的重要制度。项目部设专人负责质量记录和资料的收集整理归档工作。质量记录包括材料进场验收记录试验检测记录工序检查记录隐蔽工程验收记录分项分部工程验收记录质量问题整改记录质量例会记录等。质量资料包括施工图纸图纸会审纪要设计变更施工组织设计专项施工方案技术交底记录材料质量证明文件试验检测报告质量验收记录等。

质量记录和资料做到及时真实完整准确，与工程进度同步形成，不得事后补造。质量记录填写规范字迹清晰，签字齐全。质量资料分类整理，编目归档，便于查阅。工程竣工验收前，质量检查员对质量控制资料进行全面检查，确保资料齐全完整，符合竣工验收要求。竣工验收后，按照档案管理要求将质量资料整理归档，移交建设单位和档案管理部门。

2.8、人员质量能力保障

项目经理、技术负责人、专职质检员、五大员全部为本单位在岗持证人员，社保齐全；所有作业工人进场开展质量标准岗前培训，讲解本项目各工序质量要求、验收标准；特种作业人员持证上岗（电工、焊工等），无证人员不得参与对应工序施工；建立质量奖惩机制，班组工序一次验收合格予以奖励，反复出现质量缺陷进行处罚，强化全员质量意识。

2.9、绿色施工配套质量管控

绿色施工同步兼顾工程实体质量，扬尘、降噪、固废处置措施不降低施工质量标准：土方作业湿法施工洒水降尘，洒水不得造成基底土软化、承载力下降；建筑垃圾集中密闭堆放外运，避免散落污染已完工铺装、围墙成品；材料集中下料，减少边角废料，废料回收利用不降低主体工程施工质量；施工废水沉淀后排放，不冲刷沟槽基底、浸泡新浇筑混凝土构件。

2.10、质量应急保障

若施工过程中出现局部质量缺陷，技术负责人第一时间出具专项修复方案，经校方确认后实施整改；储备水泥、砂浆、修补混凝土、修补石材等应急修补材料，快速处置各类质量问题，避免缺陷扩大，保障整体工程一次性合格交付。

3、安全管理体系与措施

3.1、安全管理组织机构体系

本工程为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，工程建设地点位于中学校园内部，施工区域与教学区活动区相邻，校园内有学生正常上课和活动，施工环境较为特殊。安全管理是本工程管理重中之重，项目部坚持安全第一预防为主综合治理的安全生产方针，建立健全安全管理体系，制定切实可行的安全技术措施和安全管理制度，对施工全过程进行严格的安全控制，确保施工人员和校园师生的人身安全，确保工程施工顺利进行。

安全管理总体目标是实现零死亡零重伤零火灾零中毒零坍塌的五零目标，轻伤事故频率控制在千分之三以内，杜绝重大安全事故，创建安全文明施工工地。围绕安全管理目标，项目部建立以项目经理为第一责任人的安全生产责任制，明确各级各岗位的安全职责，将安全责任落实到人。建立健全安全管理制度，包括安全教育培训制度安全检查制度安全技术交底制度特种作业人员管理制度安全例会制度安全奖惩制度等，确保安全管理工作有章可循。

安全管理总体思路是实行全员全过程全方位安全管理。全员安全管理是指从项目经理到每一个施工人员都参与安全管理，人人关心安全人人对安全负责，形成全员参与的安全管理氛围。全过程安全管理是指从施工准备阶段到竣工验收阶段的每一个环节都进行安全控制，包括施工方案安全审查安全技术交底施工过程安全检查安全验收等各个环节。全方位安全管理是指对施工现场的各个部位各个专业各个作业面都进行安全控制，包括拆除作业砌筑作业混凝土作业沟槽作业电气作业机械作

业等，不留安全死角。

安全管理总体原则是坚持安全第一预防为主，坚持管生产必须管安全，坚持谁主管谁负责，坚持安全一票否决。在施工过程中，始终把安全生产放在首位，当安全与进度成本发生矛盾时，优先保证安全。施工管理人员在组织生产的同时必须负责安全管理，做到生产和安全两手抓两手都要硬。各级管理人员在各自职责范围内对安全生产负责，做到安全生产人人有责。安全生产实行一票否决制，安全不达标的工序不得施工，安全不达标的班组不得评优，安全不达标的个人不得奖励。

针对校园施工的特殊性，安全管理重点做好学生安全防护施工围挡隔离施工时间安排高噪音作业控制施工车辆管理等工作。施工区域与教学活动区域严格隔离，采用硬质围挡全封闭施工。施工时间按照学校作息安排，高噪音作业安排在放学后或周末进行。施工车辆进出校园按照指定路线和时间，避开学生上下学高峰。安排专人在施工区域周边巡查，及时劝阻学生靠近施工区域。确保施工期间校园师生安全和正常教学秩序。

安全管理组织架构，本项目建立项目负责人为第一安全责任人、专职安全员全过程管控、各班组兼职安全员配合、全体作业人员全员参与四级垂直安全管理体系，落实安全生产终身责任制，组织架构清晰、权责到人，无管理盲区。

项目负责人：项目安全生产第一责任人，统筹安全资金、人员、防护物资，组织安全全面管理，主持安全专项会议，处置重大安全隐患与突发事件。

项目技术负责人：编制安全专项施工方案、危险源辨识方案、安全

技术交底，对危险性工序出具安全管控技术措施。

专职安全员：持证在岗，每日现场安全巡查、隐患排查、安全台账记录、工人安全教育、安全防护设施验收，跟踪隐患整改闭环。

各班组兼职安全员（土方、拆除、砌筑、铺装、管网、电工班组）：班前安全检查、班组人员动态管理，实时上报现场安全隐患。

全体施工人员：严格执行安全操作规程，规范佩戴防护用品，主动规避风险，制止违规作业。

安全岗位职责，项目负责人：签订安全生产责任书，足额保障安全文明施工经费，组织月度综合安全大检查，发生险情第一时间组织人员疏散并上报；技术负责人：针对拆除、沟槽开挖、临时用电等危大工程编制安全专项方案，分级开展安全技术交底，识别重大危险源并制定防控技术手段；专职安全员：每日全覆盖巡检，建立安全隐患台账，监督安全帽、安全带等劳保用品佩戴，临时用电、机械、沟槽防护设施验收；班组安全员：每日班前排查作业环境，监督本班组人员违章操作，发现高空、坍塌、触电风险立即停工上报；电工、机械操作工等特种作业人员：持证上岗，严格执行专项安全操作规程，设备使用前检查安全装置。

3.2、安全生产责任制与管理制度

安全生产责任制，实行全员安全生产责任制度，从项目负责人到一线工人逐层签订安全责任书，明确各岗位安全职责：一岗双责制度：所有管理人员既要管控施工进度质量，同步承担对应区域安全生产管理责任；安全责任考核制度：每周对各班组、管理人员安全履职情况考核，违规班组予以停工整改，安全达标班组予以奖励；责任倒查制度：若出

现安全隐患、违章作业、安全事故，追溯对应管理人员、班组安全员、作业人员责任。

全套安全管理制度，安全技术交底制度，所有分部分项工程开工前完成分级交底，重点针对围墙拆除、沟槽开挖、临时用电、机械作业开展专项书面安全交底，交底双方签字留存，无交底严禁施工。

安全教育培训制度，工人进场开展三级安全教育（公司、项目、班组）；每日班前10分钟安全喊话；特种作业人员专项复训；校园施工额外增设校园人身、财产保护安全培训。

安全巡查与隐患闭环整改制度，专职安全员每日动态巡检，每周组织项目全面安全大检查；隐患现场标注、下发整改通知单，明确整改时限、责任人，复查合格后方可销项，未销项工序停工。

危大工程专项管控制度，沟槽开挖、原有围墙拆除、临时用电、机械作业列为危险性工序，施工前验收防护设施，作业中专人旁站监护。

特种作业管理制度，电工、机械操作人员必须持有效证件上岗，证件复印件留存项目部，无证人员禁止操作专业设备；设备每日班前安全检查。

临时用电专项管理制度，严格执行“三级配电、两级保护”，电缆埋地敷设，配电箱上锁防雨，严禁私拉乱接，专职电工每日巡检线路、漏电保护器。

机械设备安全管理制度，挖掘机、打夯机、切割机等进场验收，定期保养检修，机械作业区域设置警示围挡，专人指挥，禁止无关人员靠近。动火作业管理制度，现场切割、焊接作业执行动火审批，配备灭火器，远离木质围挡、管材等易燃物，作业后确认无火源残留方可离开。

应急管理制度，编制坍塌、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落应急处置预案，配备急救物资，定期组织应急演练，明确应急联络人、疏散路线。校园施工专项安全管理制度，施工区域与教学区、活动区硬质隔离，上下学时段停止重型机械作业，设置警示标识，严禁学生进入施工场地。

3.3、本工程危险源识别及专项防护措施

结合范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建工程施工内容、校园周边环境、沟槽及拆除施工工艺，精准识别重大危险源并配套完整防护措施。

重大危险源清单，原有砖砌围墙拆除：墙体坍塌、物体打击、建筑垃圾坠落；沟槽土方开挖、回填：沟槽边坡坍塌、人员坠落；施工临时用电：漏电触电、电缆碾压破损；挖掘机、切割机、打夯机等机械设备：机械伤害；砌筑、抹灰高处作业：高处坠落；现场动火切割：火灾隐患；校园人流混杂：学生误入施工区引发磕碰、砸伤；材料堆放、石材吊装：物料倾倒砸伤人员。

各危险源针对性安全防护措施，围墙拆除坍塌、物体打击防控，拆除前划定警戒区域，设置硬质围挡+安全警示带，悬挂“墙体拆除、禁止靠近”警示牌，安排专人现场警戒，禁止师生、无关人员进入；拆除顺序自上而下分段分层，严禁掏空墙底反向推倒；小型破碎工具人工配合，杜绝大型机械直接撞击墙体；作业人员全程佩戴安全帽、防护眼镜，墙体下方禁止站人，建筑垃圾随拆随清运，不得在墙下集中堆放。

沟槽开挖边坡坍塌、人员坠落防控，沟槽开挖按土质设置合理放坡，深度超0.8m沟槽两侧连续搭设1.2m高防护栏杆，刷红白警示漆，底部设置18cm高挡脚板；沟槽边1m内禁止堆放土方、石材、管材，土方堆放

在远离槽边一侧；沟槽预留上下安全爬梯，禁止人员直接跳上跳下；雨天停止土方开挖，雨后复工前检查边坡有无裂缝、滑移；专职安全员每日观测边坡稳定，出现裂缝立即停工疏散人员，采取削坡、支护加固措施。

临时用电触电防护，现场供电系统TN-S三相五线制，总配电箱、分配电箱、开关箱分级设置，每台设备独立漏电保护器；电缆埋地敷设，过路电缆套钢管保护，禁止拖地碾压、泡水；配电箱防雨上锁，由持证电工统一接线；雨后全面检测线路绝缘，破损电缆立即更换；禁止工人私拉电线、使用破损插座；夜间施工照明灯具绝缘完好，沟槽内使用低压安全照明。

机械设备伤害防护，挖掘机、切割机进场验收合格后方可使用，操作手持证上岗，机械作业半径设置围挡隔离；切割机配备防护罩，操作人员佩戴防护面罩，禁止徒手清理切割废料；打夯机电缆专人手持跟随，避免碾压线缆；机械检修必须断电停机；每日班前检查机械刹车、传动、防护装置，故障设备停机维修，严禁带病作业。

高处作业坠落防护，围墙抹灰、压顶、围墙帽施工属于高处作业：搭设稳固移动脚手架，满铺脚手板，设置防护栏杆；禁止站在砖块、管材上登高；作业人员佩戴安全带，高挂低用；工具放置工具袋，禁止上下抛掷砂浆、小型工具；脚手架每日检查稳定性，大风、雨天停止室外高处作业。

动火火灾防控，现场焊接、切割作业：提前办理动火许可，作业点配备干粉灭火器、水桶；远离土工布、塑料管材、木质围挡等易燃材料，下方铺设防火接火毯；动火结束停留30分钟确认无暗火后方可撤离。

校园人员隔离防护，施工区域采用连续硬质彩钢板围挡全封闭，隔离教学区、操场通道；围挡出入口设置专人值守，上下学高峰期暂停拆除、吊装、机械作业；围挡外侧张贴安全警示标语、禁止学生翻越标识；材料运输避开学生上下课高峰。

物料倾倒、砸伤防护，花岗岩板材、水泥、管材分类平稳堆放，堆放高度不超1.2m，两侧设置支撑；人工搬运石材双人配合，禁止单人负重过快。

3.4、分部分项工程专项安全保证措施

原有围墙拆除工程安全技术措施，原有围墙拆除是危险性较大的工序，拆除过程中存在坍塌物体打击机械伤害粉尘等安全风险。拆除施工前编制专项安全施工方案，经审批后实施。拆除作业人员经过专项安全教育和安全技术交底，熟悉拆除方法和安全要求。拆除作业区设置硬质围挡和安全警示标志，安排专人值守，禁止无关人员进入。拆除时间安排在放学后或周末进行，避免影响学生上课。

拆除方法采用人工配合机械拆除，严禁采用推倒式拆除。人工拆除时作业人员站在牢固的脚手架或操作平台上，系好安全带，不得站在被拆除的墙体上作业。使用大锤时检查锤柄是否牢固，防止锤头飞出伤人。多人同时拆除时保持足够的安全距离。机械拆除时挖掘机操作人员持证上岗，挖掘机与围墙保持安全距离，破碎锤从顶部开始逐层向下破碎，不得在同一位置长时间连续破碎。机械作业范围内不得有人员停留，安排专人指挥。

拆除顺序从一端向另一端推进，每段拆除长度控制在五米至十米之间。先拆除顶部压顶，再拆除墙身，最后拆除基础。拆除时控制倒塌方

向朝向施工区内侧，不得向校园通道或教学区方向倒塌。拆除过程中安排专人监测围墙稳定性，发现裂缝倾斜等异常情况立即停止作业，撤离人员。拆除下来的物料及时清理，不得在围挡边大量堆积。拆除作业全程湿法作业，安排专人洒水降尘。

拆除作业安全防护措施包括作业人员佩戴安全帽防护眼镜防尘口罩等个人防护用品，高处作业系安全带。拆除区域设置双层防护，内侧彩钢板围挡，外侧增设安全网，防止碎块飞出。机械拆除时控制破碎锤冲击力，避免碎块飞溅。拆除作业时围挡外安排专人巡查，劝阻学生和行人靠近。遇有六级及以上大风雷雨大雾等恶劣天气，停止拆除作业。每日拆除作业结束后检查现场，确认无松动墙体和悬挂物。

围墙基础工程安全技术措施，围墙基础施工包括基槽开挖基础砌筑回填等工序，存在土方坍塌物体打击机械伤害等安全风险。基槽开挖前进行测量放线，了解地下管线情况，对地下管线采取保护措施。基槽开挖采用人工开挖为主，小型机械配合。开挖时严格控制槽壁坡度，土质较好时放坡坡度不小于一比零点五，土质较差时加大放坡或采取支护措施。基槽边一米范围内不得堆土堆料，堆土高度不超过一点五米。基槽深度超过一点五米时设置人员上下坡道或爬梯，不得攀爬槽壁上下。

基槽开挖过程中随时检查槽壁稳定性，发现裂缝塌方等迹象立即撤离人员，采取加固措施后方可继续施工。雨季施工时基槽周边设置排水沟和挡水埂，防止雨水流入槽内。基槽内设置集水井，及时抽排积水。基槽开挖完成后及时进行基础施工，避免槽壁长时间暴露。基础砌筑时槽边不得站人，防止槽壁坍塌伤人。传递砖块和砂浆时使用溜槽或吊篮，不得抛掷。基础砌筑完成后及时回填，回填时两侧对称进行，防止基

础位移。

回填土施工时打夯机操作人员持证上岗，打夯机使用前检查电源线和漏电保护器，确保绝缘良好。打夯时一人操作一人扶线，不得拖拽电源线。打夯机前进方向不得有人，防止机械伤人。回填土分层夯实，每层厚度不超过二百毫米。

墙体砌筑工程安全技术措施，墙体砌筑施工存在高处坠落物体打击机械伤害等安全风险。砌筑作业高度超过一点二米时搭设脚手架，脚手架搭设符合规范要求，立杆间距横杆间距脚手板铺设等符合安全标准。脚手架搭设完成后进行验收，合格后方可使用。脚手架上堆料量不得超过规定荷载，砖堆放高度不超过三皮。脚手架上不得多人集中作业，不得在脚手架上打闹。作业人员上下脚手架走专用通道，不得攀爬脚手架。

砌筑作业人员佩戴安全帽，高处作业系安全带。使用的工具放在工具袋内，不得放在脚手板上防止掉落。传递砖块和砂浆时使用灰桶和砖夹，不得抛掷。砍砖时面向墙面，不得面向外侧，防止碎块飞出伤人。墙体砌筑高度超过一步架时，不得在墙顶上行走或作业。每日砌筑高度不超过一点八米，雨天不超过一点二米。正在砌筑的墙顶上不得站立人员。

砂浆搅拌机操作人员持证上岗，搅拌机使用前检查机械性能和安全防护装置，确保良好。搅拌机运转时不得将手或工具伸入筒内，清理时必须切断电源。砂浆运输使用手推车，运输道路平整畅通，推车时注意前方人员，不得撒把溜车。垂直运输使用卷扬机或塔吊时，起重设备经过验收合格，操作人员持证上岗，起重作业遵守十不吊原则。

构造柱与圈梁工程安全技术措施，构造柱与圈梁施工包括钢筋绑扎模板安装混凝土浇筑等工序，存在高处坠落物体打击触电机械伤害等安全风险。钢筋加工在专用加工棚内进行，钢筋切断机弯曲机等机械设备经过验收合格，操作人员持证上岗。钢筋加工时遵守机械操作规程，不得用手直接接触运转部位。钢筋搬运时注意周围人员和障碍物，多人搬运时步调一致。钢筋绑扎时站在脚手架或操作平台上，不得站在钢筋骨架上作业。高处绑扎钢筋时系安全带，钢筋和工具不得抛掷。

模板安装时模板堆放整齐，不得过高。模板安装按照施工方案进行，支撑系统牢固可靠。模板安装过程中设置临时支撑，防止模板倾覆。模板拆除时混凝土强度达到规定要求，拆除顺序按照先支后拆后支先拆的原则进行。拆除模板时设置警戒区，安排专人监护，禁止无关人员进入。拆除的模板及时清理运走，不得在脚手架上大量堆放。模板上的钉子及时拔除或打弯，防止扎脚。

混凝土浇筑时振捣器使用前检查电源线和漏电保护器，确保绝缘良好。振捣器操作人员戴绝缘手套穿绝缘鞋，振捣时不得将振捣器触碰钢筋和模板。混凝土运输使用手推车或输送泵，运输道路平整，推车时注意安全。高处浇筑混凝土时搭设操作平台，作业人员系安全带。混凝土浇筑时设置专人看模看筋，发现模板变形钢筋位移及时处理。夜间施工时配备足够的照明，照明电压在潮湿环境不超过十二伏。

墙面抹灰工程安全技术措施，墙面抹灰施工存在高处坠落物体打击触电等安全风险。抹灰作业高度超过一点二米时搭设脚手架或使用高凳，脚手架搭设符合安全要求。使用高凳时高凳平稳放置，不得垫高使用，高凳间距不超过两米，脚手板厚度不小于五十毫米，不得有探头板。

作业人员站在脚手板上操作，不得站在窗台上或其他不稳固的地方。高处抹灰作业时系安全带，工具放在工具袋内，不得放在脚手板上。

砂浆搅拌和运输安全措施与砌筑工程相同。抹灰用的砂浆在地面搅拌，用灰桶运输至作业面，不得抛掷。使用电动搅拌工具时检查电源线和漏电保护器，操作人员戴绝缘手套。抹灰时注意保护已完成的成品，不得碰撞损坏。脚手架上堆料量不得超过规定荷载，砂浆桶放置平稳。每日作业结束后清理脚手架和地面，保持现场整洁。

外墙乳胶漆工程安全技术措施，外墙乳胶漆施工存在高处坠落中毒火灾等安全风险。乳胶漆作业高度超过一点二米时搭设脚手架或使用吊篮，脚手架和吊篮经过验收合格后方可使用。使用吊篮时吊篮操作人员持证上岗，吊篮安全锁钢丝绳等安全装置齐全有效，作业人员系安全带，安全带挂在专用安全绳上。高处作业时工具放在工具袋内，涂料桶放置平稳，不得抛掷工具和材料。

乳胶漆和腻子等材料存放在通风干燥的库房内，远离火源和热源，库房内设置消防器材。涂料调配时佩戴防护手套和口罩，避免皮肤接触和吸入有害气体。作业现场保持通风，操作人员佩戴防毒口罩。作业现场严禁烟火，不得进行焊接等明火作业。使用电动打磨工具时检查电源线和漏电保护器，操作人员戴绝缘手套和防护眼镜。夜间施工时配备足够的照明，确保作业安全。

混凝土地面工程安全技术措施，混凝土地面施工存在机械伤害触电滑倒等安全风险。混凝土浇筑前检查模板和支撑，确保牢固可靠。混凝土搅拌和运输遵守机械安全操作规程。使用插入式振捣器和平板振捣器时，操作人员戴绝缘手套穿绝缘鞋，振捣器电源线完好，漏电保护器有

效。振捣时不得将振捣器触碰模板和钢筋，不得用振捣器撬动钢筋。混凝土表面压光时穿胶鞋，防止滑倒。地面养护期间设置警示标志，禁止人员行走和车辆通行，防止损坏地面和人员滑倒。

地面切缝时切缝机操作人员持证上岗，切缝机使用前检查刀片防护罩和电源线，确保良好。切缝时佩戴防护眼镜，防止碎屑飞溅。切缝时冷却水畅通，防止粉尘飞扬。切缝机前进方向不得有人，防止机械伤人。切缝完成后及时清理缝内杂物，保持现场整洁。

花岗岩及鹅卵石铺装工程安全技术措施，花岗岩铺装施工存在物体打击机械伤害滑倒等安全风险。花岗岩板材搬运时多人配合，步调一致，防止砸手砸脚。板材切割时使用石材切割机，操作人员戴防护眼镜和防尘口罩，切割机防护罩齐全有效。切割时冷却水畅通，防止粉尘和碎屑飞溅。板材铺设时用橡皮锤敲击，不得用铁锤直接敲击，防止板材碎裂伤人。铺装作业时穿胶鞋，防止砂浆腐蚀和滑倒。铺装完成后设置警示标志，养护期间禁止通行。

鹅卵石铺装施工时鹅卵石筛选和清洗时注意防止滑倒，搬运时防止砸脚。鹅卵石嵌入砂浆时用手按压，不得用铁锤敲击，防止碎石飞溅。铺装完成后及时清理表面，保持现场整洁。

侧石及树池工程安全技术措施，侧石安装施工存在物体打击机械伤害等安全风险。侧石搬运时多人配合，使用专用夹具，防止砸手砸脚。侧石安装时用橡皮锤敲击调整位置，不得用铁锤直接敲击。基槽开挖时遵守土方工程安全规定，槽壁稳定，槽边不堆土。侧石安装完成后及时回填，防止侧石倾倒伤人。树池施工时注意保护树木，不得损伤树根和树干。树池框搬运时防止砸手，安装时平稳放置。

HDPE雨水管网工程安全技术措施，雨水管网施工包括沟槽开挖管道敷设检查井砌筑沟槽回填等工序，存在土方坍塌溺水中毒窒息物体打击机械伤害等安全风险。沟槽开挖是本工程安全管理重点，开挖前编制专项安全施工方案，经审批后实施。沟槽开挖时严格控制放坡坡度，土质较好时放坡坡度不小于一比零点五，土质较差时加大放坡或采取钢板桩横撑等支护措施。沟槽边一米范围内不得堆土堆料，堆土高度不超过一点五米。沟槽深度超过一点五米时设置人员上下坡道或爬梯，不得攀爬槽壁上下。沟槽深度超过两米时在槽边设置防护栏杆，防护栏杆高度不低于一点二米，设置挡脚板。

沟槽开挖过程中安排专人监测槽壁稳定性，每天开工前和雨后检查槽壁情况，发现裂缝位移塌方等迹象立即撤离人员，采取加固措施后方可继续施工。沟槽内设置排水沟和集水井，配备潜水泵及时抽排积水，保持槽底干燥。雨季施工时槽边设置挡水埂，防止雨水流入。沟槽开挖完成后及时敷设管道和回填，避免沟槽长时间暴露。管道下管时使用专用吊带，不得使用钢丝绳直接捆绑管材。下管时槽内人员撤离到安全位置，指挥人员信号明确，下管平稳缓慢，不得碰撞槽壁和槽底。

管道接口连接时作业人员在槽内操作，注意防止挤手。检查井砌筑时遵守砌筑工程安全规定，槽边不得站人，材料传递使用溜槽。检查井深度超过一点五米时设置爬梯，作业人员系安全带。有限空间作业时遵守有限空间作业安全规定，先通风检测后作业，安排专人监护，配备应急救援设备。沟槽回填时打夯机操作人员遵守机械安全规定，管顶以上五百毫米范围内采用人工夯实，不得使用重型机械。回填时两侧对称进行，防止管道位移。

室外电气工程安全技术措施，室外电气工程施工包括钢管预埋电缆敷设电缆井施工路灯安装等工序，存在触电高处坠落物体打击机械伤害等安全风险。电气施工人员必须持证上岗，佩戴绝缘手套穿绝缘鞋。临时用电采用三级配电两级保护系统，配电箱门锁齐全，漏电保护器灵敏有效。电缆敷设前检查电缆绝缘，绝缘电阻符合要求。电缆穿管时不得用力拉扯，防止电缆绝缘损伤。电缆端头制作时保持清洁，不得损伤线芯和绝缘层。电气设备接线时先切断电源，挂停电标志牌，专人监护，不得带电作业。

路灯安装时汽车吊操作人员持证上岗，起重作业遵守十不吊原则。灯杆吊装时设置警戒区，安排专人指挥，吊装范围内不得有人。灯杆起立后及时紧固地脚螺栓，确认稳固后方可松钩。灯杆上作业时使用登高板或脚扣，系安全带，工具放在工具袋内，不得抛掷。灯具安装时注意防止掉落，接线时绝缘包扎良好。通电调试时先检查接线正确性，确认无误后方可通电。调试时两人配合，一人操作一人监护。

电缆井施工时遵守有限空间作业安全规定，作业前通风检测，氧气含量不低于百分之十八，有毒有害气体不超过允许浓度。作业时安排专人在井口监护，保持通讯联络。井内作业人员系安全带，安全绳由监护人员掌握。配备应急救援设备，如发生意外立即救援。电焊作业时操作人员持证上岗，佩戴防护面罩和手套，作业现场清理易燃物，配备灭火器，作业后检查确认无火种后方可离开。

3.5、安全物资与人员保障措施

安全物资足额配置：安全帽、安全带、防护眼镜、绝缘手套、绝缘鞋、警示围挡、防护栏杆、灭火器、应急药箱、夜间警示灯等，定期检

查更换破损防护用品；安全专项资金专款专用，专门用于防护设施、劳保用品、安全培训、隐患整改，不得挪用；特种作业人员100%持证上岗，证件有效期内；普通工人进场完成三级安全教育并签字登记，未培训不得上岗；配备专职安全员全程驻场，不兼任其他岗位，保证每日全覆盖安全巡查。

安全教育培训是提高施工人员安全意识和操作技能的重要手段，是保证安全生产的基础性工作。项目部建立安全教育培训制度，定期组织施工人员进行安全教育培训，不断提高全体施工人员的安全意识和自我保护能力。安全教育培训贯穿工程施工全过程，做到教育培训经常化制度化规范化。

新进场人员必须进行三级安全教育，即公司级项目级班组级安全教育。公司级安全教育主要包括国家有关安全生产的法律法规方针政策安全生产基本知识本企业安全生产规章制度和劳动纪律等。项目级安全教育主要包括本工程概况施工特点现场危险部位安全注意事项安全生产制度和安全操作规程等。班组级安全教育主要包括本工种安全操作规程岗位安全职责操作技能事故案例分析等。三级教育时间不少于二十四学时，教育后进行考核，考核合格后方可上岗作业。未经安全教育或考核不合格的人员不得上岗作业。

特种作业人员必须进行专项安全教育培训，包括电工焊工起重机械操作工登高架设工等。专项培训内容包括特种作业安全操作规程操作技能安全注意事项事故应急处理等。特种作业人员必须持有效特种作业操作证上岗，无证人员不得从事特种作业。特种作业人员定期参加复审培训，确保持证上岗和操作技能更新。特种作业人员操作证复印件存档

备查。

日常安全教育结合安全例会班前会和安全活动日进行。每周召开一次安全例会，通报安全形势，分析安全问题，学习安全法规和安全知识，交流安全管理经验。每天上班前召开班前会，班组长对当天施工内容进行安全交底，强调安全注意事项，检查劳动防护用品佩戴情况。每月组织一次安全活动日，开展安全知识竞赛安全技能比武事故案例分析等活动，提高施工人员安全意识。日常安全教育做到有计划有记录有考核，确保教育效果。安全教育培训记录存档备查，作为安全管理资料的组成部分。

采用新技术新工艺新设备新材料时，必须进行专项安全教育培训。培训内容包括新技术的安全特点安全操作规程安全注意事项应急处理方法等。培训后进行考核，考核合格后方可操作。专项培训由项目技术负责人或专业技术人员授课，必要时邀请厂家技术人员进行现场指导和培训。季节性施工前进行季节性安全教育，包括雨季施工安全夏季防暑降温冬季施工安全等，提高施工人员季节性施工安全意识。

安全技术交底是保证施工人员了解施工方法和安全要求的重要制度。工程开工前，项目技术负责人向施工管理人员进行施工组织设计安全技术交底，介绍工程概况施工部署重大危险源安全技术措施安全管理要求等。各分部分项工程施工前，施工员向施工班组进行安全技术交底，内容包括施工方法工艺流程安全技术措施安全注意事项应急处理方法等。安全技术交底采用书面形式，交底人和被交底人签字确认，交底记录存档备查。

安全技术交底做到分级交底层层落实，确保每一个施工人员都了解

所从事工作的安全要求和注意事项。安全技术交底内容具体明确具有可操作性，不得泛泛而谈。对危险性较大的分部分项工程和特殊工序，安全技术交底更加详细，包括危险源辨识风险控制措施应急处置方法等，必要时进行现场示范操作。施工过程中，施工员随时检查施工人员是否按安全技术交底要求施工，发现违章作业及时纠正。如施工方案或设计变更，及时进行补充交底。

安全技术交底的重点内容包括本施工项目的施工作业特点和危险点，针对危险点的具体预防措施，应注意的安全事项，相应的安全操作规程和标准，发生事故后应及时采取的避难和急救措施等。安全技术交底必须在工序施工前进行，不得先施工后交底。交底双方必须签字确认，不得代签。安全技术交底记录一式三份，交底人被交底人和专职安全员各执一份。

安全检查是发现和消除安全隐患的重要手段。项目部建立多层次的安全检查制度，包括日常巡查定期检查专项检查季节性检查节假日检查等。日常巡查由专职安全员每天进行，对施工现场进行全面安全巡查，重点检查安全防护设施临时用电机械设备消防设施劳动防护用品佩戴等，发现安全隐患及时处理。日常巡查做好记录，填写安全巡查日志。

定期检查由项目经理组织，每周进行一次全面安全检查，参加人员包括项目技术负责人专职安全员施工员班组长等。定期检查内容包括安全生产责任制落实情况安全管理制度执行情况施工现场安全防护临时用电机械设备消防设施安全教育培训安全技术交底安全隐患整改等。定期检查后召开安全例会，通报检查情况，分析安全问题，制定整改措施，落实整改责任和期限。定期检查做好记录，填写安全检查记录。

专项检查针对危险性较大的分部分项工程和重点安全部位进行，包括拆除工程安全检查沟槽开挖安全检查临时用电安全检查机械设备安全检查高处作业安全检查消防设施安全检查等。专项检查由项目技术负责人或专职安全员组织，相关专业人员参加，对专项工程的安全技术措施落实情况安全防护设施情况作业人员操作情况等进行检查。专项检查发现的问题立即整改，重大问题停工整改。

季节性检查在雨季夏季冬季等季节施工前和施工期间进行，重点检查防雨防洪防暑降温防冻防滑等措施落实情况。节假日检查在节假日前进行，重点检查节日期间值班安排安全防护措施消防设施等，确保节假日期间安全生产。各类安全检查发现的安全隐患，按照定人定时定措施的原则进行整改，整改完成后进行复查，确保隐患消除。安全检查记录和整改记录存档备查。

安全隐患排查治理是安全生产的重要工作，项目部建立安全隐患排查治理制度，定期组织安全隐患排查，对发现的安全隐患及时治理，做到隐患排查治理制度化规范化经常化。安全隐患排查治理坚持预防为主防治结合的原则，做到早发现早治理，将安全隐患消灭在萌芽状态。

安全隐患排查的内容包括安全生产法律法规标准规范和规章制度的贯彻执行情况，安全生产责任制建立和落实情况，安全教育培训和安全技术交底情况，施工现场安全防护设施情况，临时用电安全情况，机械设备安全运行情况，消防设施配备和管理情况，重大危险源辨识和监控情况，应急预案制定和演练情况，安全检查和隐患整改情况等。安全隐患排查采用日常排查定期排查专项排查相结合的方式，确保排查全面深入。

对排查出的安全隐患，按照隐患等级进行分类管理。一般隐患由责任班组立即整改，专职安全员监督整改落实。较大隐患由施工员制定整改方案，限期整改，专职安全员复查验收。重大隐患由项目技术负责人制定专项整改方案，经项目经理审批后实施，整改期间采取监控措施，必要时停工整改。安全隐患整改做到定整改责任人定整改措施定整改完成时间定整改验收人，确保隐患整改到位。

安全隐患排查治理建立台账，记录隐患排查时间排查部位隐患内容隐患等级整改措施整改责任人整改完成时间整改验收情况等。安全隐患排查治理台账由专职安全员负责管理，定期更新。对反复出现的安全隐患，分析原因，制定防范措施，防止同类隐患重复出现。安全隐患排查治理情况在安全例会上通报，接受全体施工人员监督。

特种作业人员是指从事容易发生事故对操作者本人他人及周围设施的安全有重大危害的作业人员。本工程涉及的特种作业包括电工作业焊接与热切割作业起重机械作业高处作业等。项目部建立特种作业人员管理制度，加强特种作业人员管理，确保特种作业安全。

特种作业人员必须持有效特种作业操作证上岗，无证人员不得从事特种作业。特种作业操作证在有效期内，超过有效期的不得上岗。特种作业人员进场时，将操作证复印件报项目部审核，审核合格后方可上岗。项目部建立特种作业人员台账，记录特种作业人员姓名工种操作证编号发证机关有效期等信息，定期核查操作证有效性。

特种作业人员必须按照安全操作规程作业，不得违章作业。特种作业前进行专项安全技术交底，明确作业方法安全要求和应急措施。特种作业时设置警戒区域，安排专人监护，禁止无关人员进入作业区。特种

作业人员正确佩戴和使用劳动防护用品，如电工穿绝缘鞋戴绝缘手套，焊工戴防护面罩和防护手套，高处作业系安全带等。

特种作业人员定期参加复审培训，确保持证上岗和操作技能更新。特种作业人员变更工种时，重新进行培训和考核，取得相应操作证后方可上岗。特种作业人员有妨碍特种作业的疾病或生理缺陷时，不得从事相应特种作业。项目部定期组织特种作业人员进行安全学习和技能培训，提高特种作业人员安全意识和操作水平。

安全例会是定期研究安全生产工作的重要制度。项目部每周召开一次安全例会，由项目经理或专职安全员主持，全体安全管理人员施工班组长和特种作业人员参加。安全例会内容包括总结本周安全生产工作，分析安全形势和存在的问题，通报安全检查和隐患整改情况，学习安全法规和安全知识，部署下周安全生产工作。安全例会形成会议纪要，分发到各部门和班组，督促落实。

安全例会做到有主题有重点有成效，每次例会针对一个或几个安全重点问题进行深入讨论，制定切实可行的措施。安全例会上通报安全违规行为和安全事故，分析原因，吸取教训，制定防范措施。对安全生产工作表现好的班组和个人进行表扬，对安全违规的进行批评教育。安全例会鼓励施工人员提出安全建议和意见，群策群力做好安全生产工作。

除每周安全例会外，项目部根据需要召开专题安全会议，针对重大安全问题危险性较大的分部分项工程安全事故等进行专题研究。专题安全会议由项目经理主持，相关人员参加，形成专题会议纪要，明确责任和措施。安全会议记录和会议纪要存档备查，作为安全管理资料的组成部分。

为充分调动全体施工人员安全生产的积极性，确保安全生产目标实现，项目部建立安全奖惩制度，做到奖优罚劣。安全奖惩坚持公平公正公开的原则，以安全检查结果和安全目标完成情况为依据，定期进行安全考核和奖惩。

安全奖励包括物质奖励和精神奖励。对在安全生产工作中表现突出，所负责施工区域或班组无安全事故无违章作业，安全隐患整改及时，安全管理工作成效显著的班组和个人，给予表彰和物质奖励。对在安全改进安全创新安全技术应用等方面做出贡献的人员，给予专项奖励。对发现重大安全隐患避免安全事故发生的人员，给予重奖。安全奖励在安全例会上进行通报和颁发，激励全体施工人员提高安全意识。

安全处罚包括批评教育经济处罚和行政处罚。对安全管理不力，存在安全隐患整改不及时，违章指挥违章作业的班组和个人，给予批评教育，责令整改。对整改不及时或整改不合格的，给予经济处罚。对造成安全事故的，根据事故性质和损失大小，给予经济处罚和行政处罚，情节严重的追究法律责任。安全处罚结果在安全例会上通报，起到警示作用。

安全奖惩与施工班组和个人的经济利益挂钩，在工程款结算和工资发放时体现。安全奖惩制度的执行由专职安全员负责考核，项目经理审批，财务部门执行。通过安全奖惩制度，形成人人关心安全人人重视安全的良好氛围，促进安全生产水平不断提高。

劳动防护用品是保护施工人员安全与健康的重要装备。项目部建立劳动防护用品管理制度，确保劳动防护用品配备到位使用正确管理规范。劳动防护用品的采购验收发放使用更换报废等环节都纳入管理，确保

劳动防护用品有效可靠。

劳动防护用品采购符合国家标准和行业标准，具有产品合格证和安全标志。采购的劳动防护用品包括安全帽安全带安全网绝缘鞋绝缘手套防护面罩防护手套防尘口罩防毒面具反光背心等。劳动防护用品进场时进行验收，检查产品合格证安全标志规格型号外观质量等，验收合格后方可发放使用。不合格的劳动防护用品不得使用。

劳动防护用品按照规定标准免费发放给施工人员，不得以货币或其他物品替代。发放劳动防护用品时进行登记，记录领取人员姓名工种领取物品名称数量领取日期等。施工人员正确佩戴和使用劳动防护用品，进入施工现场必须戴安全帽，高处作业必须系安全带，电工作业穿绝缘鞋戴绝缘手套，焊接作业戴防护面罩和防护手套，粉尘作业戴防尘口罩，有毒有害作业戴防毒面具，夜间作业穿反光背心。不得不佩戴或不正确佩戴劳动防护用品。

劳动防护用品定期检查，发现损坏失效及时更换。安全帽使用期限不超过两年半，安全带使用期限不超过三年，安全网使用期限不超过三年，超过使用期限或损坏的及时更换。劳动防护用品专人专用，不得转借他人。施工人员离职时将劳动防护用品交回项目部。劳动防护用品管理记录存档备查。

3.6、应急管理保障措施

编制《沟槽坍塌应急方案》《触电应急方案》《机械伤害急救方案》《火灾应急方案》，明确应急小组、疏散路线、急救流程、外部救援电话；现场设置应急药箱，配备绷带、消毒用品、止血药、担架等急救物资；每月组织一次简易应急演练，重点演练沟槽人员救援、触电断电

急救；若发生安全险情，第一时间停止施工、疏散人员，及时上报项目负责人与校方，同步开展急救处置。

3.7、现场常态化安全管控要求

每日班前安全喊话，针对当日施工内容提示对应危险源及防护要点；所有进入施工现场人员必须规范佩戴安全帽，未佩戴人员禁止进入作业区；施工现场各类机械、用电、沟槽、高处区域统一设置标准化安全警示标识；每周开展安全例会，汇总隐患整改情况，更新危险源管控措施；节假日、暴雨大风天气复工前开展专项安全复查，确认无风险后方可开工。

3.8、绿色施工配套安全管控

扬尘洒水作业专人操作，避免地面湿滑造成人员摔倒；建筑垃圾密闭堆放，及时清运，不占用校园消防、通行通道；废料、边角料每日清理，消除现场绊倒、砸伤隐患；施工废水有序沉淀排放，不造成路面湿滑、管线浸泡漏电风险。

4、文明施工、环境保护措施

4.1、总体概述

本项目为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，施工场地位于校园内部，周边紧邻教学区、师生活动区域，人员流动密集，对文明施工、现场管控及生态环境保护要求极高。为严格契合河南省建筑工程文明施工标准、环境保护相关规范及本项目磋商文件要求，我单位建立完善的文明施工与环境保护管理体系，制定专项管控方案、细化落地措施、明确费用投入计划，全面规范施工现场管理，杜绝施工扰民、环境污染、场地杂乱等问题，保障校园正常教学秩序，实现安全、规范、绿色、文明施工目标，完全满足项目评审及现场施工管控需求。

文明施工总体目标是创建安全文明施工工地，实现施工现场围挡标准化场容场貌规范化材料堆放定置化临时设施统一化施工人员文明化环境卫生整洁化。围绕文明施工目标，项目部建立以项目经理为第一责任人的文明施工管理体系，明确各级各岗位的文明施工职责，将文明施工责任落实到人。建立健全文明施工管理制度，包括现场围挡管理制度场容场貌管理制度材料堆放管理制度临时设施管理制度环境卫生管理制度施工人员管理制度等，确保文明施工管理有章可循。

文明施工总体思路是实行全员全过程全方位文明施工管理。全员文明施工管理是指从项目经理到每一个施工人员都参与文明施工管理，人人关心文明施工人人对文明施工负责，形成全员参与的文明施工管理氛围。全过程文明施工管理是指从施工准备阶段到竣工验收阶段的每一个环节都进行文明施工管理，包括现场围挡场地布置材料堆放施工操作现场清理等各个环节。全方位文明施工管理是指对施工现场的各个部位各

个专业各个作业面都进行文明施工管理，不留文明施工死角。

文明施工总体原则是坚持以人为本，注重施工人员和校园师生的切身利益，创造良好的施工和学习环境。坚持标准化管理，按照国家和地方有关文明施工的标准规范进行管理。坚持因地制宜，结合校园施工的特点和实际情况，制定切实可行的文明施工措施。坚持持续改进，不断总结文明施工经验，提高文明施工管理水平。

针对校园施工的特殊性，文明施工重点做好施工围挡封闭管理施工时间安排施工噪音控制施工车辆管理施工现场保洁校园设施保护等工作。施工区域与教学活动区域严格隔离，采用硬质围挡全封闭施工。施工时间按照学校作息安排，高噪音作业安排在放学后或周末进行。施工车辆进出校园按照指定路线和时间，避开学生上下学高峰。施工现场保持整洁，做到工完场清。校园内已有设施采取保护措施，施工完成后及时恢复。

4.2、文明施工专项保障措施

现场标准化封闭管理措施，针对校园施工特殊性，实行全封闭标准化围挡施工，彻底隔离施工区域与师生活动区域，杜绝施工交叉干扰。施工现场连续设置硬质彩钢板围挡，围挡搭设牢固、平整顺直、无破损歪斜，外观整洁统一；围挡底部设置防溢尘、防泥水外溢封堵措施，杜绝施工垃圾、泥水流出施工区域。施工出入口设置标准化门禁值守点，安排专人24小时值守，严格执行人员、车辆进出登记制度，严禁无关人员、学生进入施工场地。施工区域划分作业区、材料堆放区、垃圾存放区、机械停放区，各区划分清晰、标识醒目，做到分区管控、有序施工，杜绝场地混乱、随意堆放问题。

施工现场场容场貌管控措施，严格落实施工现场常态化保洁制度，安排专职保洁人员每日对施工场地、出入口周边道路进行清扫、保洁，保持场地干净整洁、无杂物、无积尘、无积水淤泥。施工材料、构配件、机械设备分类、分区、规整堆放，砂石、水泥、管材、石材等材料堆放整齐，设置分类标识牌，易燃易爆、有毒有害材料单独密闭存放，配备防护设施。施工工具、小型机具使用完毕及时归位，杜绝随意摆放。施工现场临时道路平整坚实、排水通畅，无坑洼、无积水，全程保持场地整洁规范，符合标准化文明工地建设标准。

施工人员文明管理措施，所有进场施工人员统一着装、佩戴安全帽，着装整洁规范，无赤膊、穿拖鞋等不文明施工行为。施工人员进场前开展文明施工专项教育培训，明确校园施工纪律，严禁施工现场大声喧哗、嬉戏打闹、辱骂争吵，杜绝一切影响校园教学秩序的行为。严格规范施工人员作息時間，避开学生上课、午休、晚自习时段开展高噪音、高振动施工作业，最大限度降低施工对师生学习、休息的影响。建立施工人员文明考核制度，对违规不文明行为及时整改、严肃管控，全面提升现场施工人员文明施工意识。

施工交通及校园秩序管控措施，工程材料运输、渣土外运车辆严格避开学生上下学高峰时段进出校园，车辆进出厂区低速行驶，限速通行，严禁鸣笛扰民。车辆出场前必须冲洗轮胎、车身，清理车身附着渣土，杜绝带泥上路、污染校园道路。施工运输车辆统一有序停放，不占用校园消防通道、通行道路及活动场地，保障校园交通通畅、秩序井然。现场施工机械作业规范、有序管控，无违规作业、无序行驶等问题，全力维护校园正常秩序。

项目部建立以项目经理为第一责任人的文明施工管理组织机构，形成项目经理领导专职文明施工员主管各施工班组兼职文明施工员具体落实的文明施工管理网络。文明施工管理组织机构由项目经理项目技术负责人专职文明施工员施工员材料员后勤管理员各专业施工班组长组成。项目经理对工程文明施工负全面责任，是文明施工的第一责任人。项目技术负责人对文明施工负技术责任，负责文明施工方案编制文明施工技术交底等技术管理工作。专职文明施工员对文明施工负监督检查责任，负责日常文明施工检查文明施工问题整改监督文明施工宣传教育等工作。施工员对所负责施工区域的文明施工负直接责任，负责组织班组按文明施工要求施工。材料员负责材料堆放和管理的文明施工。后勤管理员负责临时设施和环境卫生的文明施工。各施工班组长对本班组文明施工负直接责任，负责组织班组开展文明施工活动。

文明施工管理组织机构实行层级管理，项目经理对建设单位和监理单位负责，项目技术负责人和专职文明施工员对项目经理负责，施工员和班组长对技术负责人和专职文明施工员负责，操作工人对班组长负责。各级文明施工管理人员在各自职责范围内开展文明施工管理工作，形成上下贯通横向协调的文明施工管理体系。文明施工管理组织机构定期召开文明施工例会，分析文明施工状况，研究存在的问题，制定改进措施。文明施工例会每周召开一次，由项目经理或专职文明施工员主持，全体文明施工管理人员和施工班组长参加。

项目部根据工程规模和特点配备专职文明施工员，专职文明施工员具备相应的文明施工管理知识和能力。各施工班组配备兼职文明施工员，协助班组长开展班组文明施工管理工作。专职文明施工员独立行使文

明施工监督权，有权制止不文明施工行为，有权对文明施工问题提出整改要求，有权对不文明施工行为进行处罚。

文明施工责任制是文明施工管理的核心制度，项目部建立各级各岗位的文明施工责任制，明确各级管理人员各职能部门和各岗位人员的文明施工职责，将文明施工责任落实到人，做到人人有职责事事有人管。文明施工责任制的制定遵循管生产必须管文明施工谁主管谁负责的原则，覆盖从项目经理到每一个施工人员的所有岗位。

项目经理文明施工职责包括贯彻执行国家和地方有关文明施工的法律法规标准规范和各项规章制度，建立项目文明施工管理体系并保证其有效运行，组织编制文明施工方案，组织文明施工教育培训和交底，定期组织文明施工检查和例会，协调解决施工中的重大文明施工问题，对工程文明施工负全面领导责任。项目经理在施工过程中坚持文明施工与生产施工同计划同布置同检查同总结同评比，在保证文明施工的前提下组织生产施工。

项目技术负责人文明施工职责包括组织编制文明施工方案和专项文明施工措施，对文明施工方案的可行性负责，组织文明施工技术交底，解决施工中的文明施工技术问题，组织文明施工检查和验收，推广应用文明施工新技术新工艺新设备，对工程文明施工负技术责任。技术负责人在施工过程中加强文明施工技术管理，确保文明施工方案科学合理技术交底准确到位，从技术上保证文明施工。

专职文明施工员文明施工职责包括贯彻执行国家和地方有关文明施工的标准规范，对施工全过程进行文明施工监督检查，参与文明施工交底和方案讨论，对进场人员进行文明施工教育，对施工现场围挡场容

场貌材料堆放临时设施环境卫生等进行检查，对文明施工问题进行排查并监督整改，对不文明施工行为进行制止和处罚，做好文明施工检查记录和管理资料，组织文明施工例会和文明施工活动，对文明施工负监督检查责任。专职文明施工员在施工过程中坚持原则严格把关，每天进行文明施工巡查，发现问题立即发出整改通知，限期整改。

施工员文明施工职责包括按照施工图纸规范标准和文明施工方案组织施工，对施工班组进行文明施工交底，在施工过程中进行文明施工检查和指导，及时纠正不文明施工行为，参与文明施工检查和验收，做好文明施工记录，对所负责施工区域的文明施工负直接责任。施工员在施工过程中加强现场文明施工管理，确保施工人员按文明施工要求操作，做到工完场清。

施工班组长文明施工职责包括组织本班组人员按照文明施工交底和要求进行施工，组织班组班前文明施工活动和班前文明施工检查，对本班组施工人员进行文明施工教育，及时纠正不文明施工行为，参与文明施工检查和验收，做好班组文明施工记录，对本班组文明施工负直接责任。班组长在施工过程中加强班组文明施工管理，提高班组人员文明施工意识，确保班组施工文明有序。

操作工人文明施工职责包括认真学习和遵守文明施工规章制度和要求，服从管理，规范操作，做到工完场清，不随地大小便不乱扔垃圾不乱倒污水，爱护公共设施，遵守校园管理规定，对本岗位文明施工负责。操作工人有权拒绝不文明施工指挥，有权对文明施工工作提出建议。

项目部建立健全各项文明施工管理制度，包括现场围挡管理制度场

容场貌管理制度材料堆放管理制度临时设施管理制度环境卫生管理制度施工人员管理制度文明施工检查制度文明施工奖惩制度文明施工教育制度等。各项制度明确管理要求责任人和处罚措施，确保文明施工管理有章可循有据可依。

现场围挡管理制度规定围挡的材质高度基础做法维护要求等，确保围挡连续封闭牢固整洁美观。场容场貌管理制度规定施工现场道路场地排水标识标牌等管理要求，确保现场整洁有序道路畅通排水良好标识齐全。材料堆放管理制度规定材料分类堆放堆放高度堆放位置标识标牌等要求，确保材料堆放整齐标识清楚。临时设施管理制度规定办公室宿舍食堂厕所等临时设施的建设标准和管理要求，确保临时设施整洁卫生安全。环境卫生管理制度规定施工现场卫生保洁垃圾清运厕所管理等要求，确保现场环境卫生整洁。施工人员管理制度规定施工人员着装行为规范校园纪律等要求，确保施工人员文明守纪。

文明施工检查制度规定检查频次检查内容检查方法整改要求等，定期和不定期进行文明施工检查，发现问题及时整改。文明施工奖惩制度规定奖励和处罚的条件标准程序等，对文明施工表现好的给予奖励，对不文明施工行为给予处罚。文明施工教育制度规定教育内容教育频次教育对象考核要求等，定期对施工人员进行文明施工教育，提高文明施工意识。

各项文明施工管理制度在施工现场公示，接受全体施工人员和社会监督。制度执行情况定期检查，确保制度落实到位。通过建立健全文明施工管理制度，实现文明施工管理的制度化规范化标准化。

4.3、环境保护专项施工措施

施工扬尘污染防治措施，严格遵循河南省房屋建筑工程扬尘污染防治标准，落实扬尘治理“六个百分百”管控要求。施工现场全程采取湿法作业，配备专用洒水设备，安排专人定时对施工场地、作业面、临时道路洒水降尘，每日洒水频次不少于4次，干燥大风天气加密洒水频次。拆除作业、土方开挖、回填、材料装卸等易产生扬尘工序，作业全程同步洒水抑尘，杜绝扬尘扩散。施工现场裸露土方、闲置场地、建筑垃圾全部采用防尘密目网全覆盖，无裸露土体、垃圾。施工出入口设置洗车平台及沉淀池，车辆出场彻底冲洗，杜绝扬尘带出场外。建筑垃圾密闭堆放、及时清运，严禁现场露天堆放、随意抛洒，从源头控制扬尘污染。

环境保护是我国的基本国策，也是文明施工的重要内容。本工程在校园内施工，环境保护工作尤为重要，直接关系到校园师生的身体健康和校园生态环境。项目部认真贯彻执行国家和地方有关环境保护的法律法规标准规范，建立健全环境保护管理体系，制定切实可行的环境保护措施，对施工全过程进行严格的环境管理，有效控制施工活动对大气水体噪声土壤生态等方面的影响，实现绿色施工，保护校园环境。

环境保护总体目标是实现施工扬尘达标排放施工废水达标排放施工噪声达标排放固体废弃物分类处置和合规清运无环境污染事故无生态破坏事件校园环境质量满足要求。围绕环境保护目标，项目部建立以项目经理为第一责任人的环境保护管理体系，明确各级各岗位的环境保护职责，将环境保护责任落实到人。建立健全环境保护管理制度，包括大气污染防治制度水污染防治制度噪声污染防治制度固体废弃物管理制度土壤保护制度生态保护制度节能降耗制度等，确保环境保护管理有

章可循。

环境保护总体思路是实行预防为主防治结合综合治理，在施工前和施工过程中采取各种预防措施，减少施工活动对环境的影响，对已经产生的环境影响及时进行治疗。实行全员全过程全方位环境保护管理，从项目经理到每一个施工人员都参与环境保护，从施工准备到竣工验收的每一个环节都进行环境控制，对大气水体噪声土壤生态等各个方面都进行管理。坚持绿色施工理念，节约资源能源，减少污染物排放，实现施工与环境的和谐发展。

环境保护总体原则是坚持环境保护与施工生产同步规划同步实施同步发展，做到经济效益社会效益环境效益相统一。坚持谁污染谁治理谁开发谁保护，明确环境保护责任。坚持依法管理，严格执行国家和地方环境保护法律法规标准规范。坚持持续改进，不断总结环境保护经验，提高环境保护管理水平。针对校园施工的特殊性，环境保护重点做好扬尘防治噪声控制废水处理垃圾管理校园绿化保护等工作，确保校园环境质量不受施工影响。

大气污染防治是本工程环境保护的重点，主要控制施工扬尘施工废气机动车尾气等对大气环境的影响。施工扬尘是大气污染的主要来源，项目部采取综合防尘措施，有效控制施工扬尘，确保施工现场扬尘排放符合河南省地方标准要求。

施工现场围挡全封闭，围挡高度不低于两点五米，围挡底部设置防溢座，防止扬尘外逸。施工现场主要道路和加工区地面硬化，采用混凝土硬化或铺设钢板，减少地面扬尘。裸露场地和集中堆放的土方采取覆盖固化或绿化措施，防止扬尘。土方作业时采取湿法作业，作业面和道

路定期洒水，保持湿润，减少扬尘。拆除作业时全程湿法作业，安排专人洒水降尘，拆除物料及时清运，清运时覆盖篷布。

施工现场出入口设置车辆冲洗设施，包括冲洗平台高压水枪沉淀池等，出场车辆冲洗轮胎和车身，冲洗干净后方可上路，防止带泥上路。冲洗废水经沉淀池沉淀后循环使用或排放。运输砂石料土方建筑垃圾等易产生扬尘的车辆，车厢覆盖篷布，覆盖严密，不得遗撒。运输车辆按照指定路线行驶，不得超载，在校园内低速行驶。

水泥砂石料等易产生扬尘的材料存放在库房内或严密覆盖，防止扬尘。砂浆搅拌站设置封闭棚或安装除尘装置，搅拌时采取降尘措施。建筑垃圾及时清运，清运时洒水湿润，覆盖篷布，不得在施工现场焚烧垃圾。施工现场设置扬尘监测设备，定期监测扬尘浓度，确保达标排放。干燥大风天气增加洒水降尘频次，四级及以上大风天气停止土方和拆除作业。

施工废气主要来自焊接作业油漆喷涂机械设备尾气等。焊接作业在通风良好的场所进行，操作人员佩戴防护口罩，减少焊接烟尘对人体和环境的影响。油漆喷涂作业在通风良好的场所进行，使用环保型油漆，减少挥发性有机物排放。机械设备选用环保型设备，定期保养维护，确保尾气排放达标。施工现场严禁焚烧垃圾沥青油毡等产生有毒有害气体的物质。食堂使用清洁能源，如液化气天然气等，不得使用燃煤，减少油烟和废气排放。食堂安装油烟净化装置，油烟经净化后排放。

机动车尾气控制方面，施工车辆和机械设备选用排放标准达标车辆，不得使用报废车辆和超标排放车辆。车辆定期保养维护，确保尾气排放达标。施工现场车辆低速行驶，减少怠速时间，减少尾气排放。鼓励

使用新能源车辆和节能环保设备。通过综合大气污染防治措施，有效控制施工活动对大气环境的影响，确保校园空气质量良好。

水污染防治主要控制施工废水生活污水和油污等对水体环境的影响。项目部建立水污染防治措施，对施工废水和生活污水进行处理，确保达标排放，防止污染校园水体和地下水。

施工废水主要包括砂浆搅拌废水混凝土养护废水车辆冲洗废水基坑排水等。施工现场设置沉淀池，施工废水经沉淀池沉淀处理后循环使用或排入校园排水系统。沉淀池设置三级沉淀，沉淀池尺寸满足处理要求，定期清理沉淀池内的淤泥，确保沉淀效果。砂浆搅拌站设置沉淀池，搅拌废水经沉淀后回用，不得直接排放。混凝土养护废水收集后经沉淀处理排放，不得随意流淌。车辆冲洗废水经沉淀池沉淀后循环使用，节约用水。基坑排水经沉淀处理后排放，不得直接排入校园绿化和水体。

生活污水主要包括食堂废水厕所污水淋浴废水等。食堂设置隔油池，食堂废水经隔油池除油后排入校园排水系统，隔油池定期清理油污。厕所污水排入化粪池，化粪池定期清掏，经处理后排入校园排水系统。淋浴废水排入校园排水系统。临时设施区域设置排水系统，将生活污水收集后排入校园排水系统，不得随意排放。生活污水不得排入校园绿化区域和雨水管网，防止污染土壤和水体。

油污防治方面，机械设备维修和保养时设置接油盘，防止油污滴漏污染土壤和水体。废机油等危险废物存放在专用容器内，交由有资质的单位处理，不得随意倾倒。油料库房设置防渗漏措施，地面做防渗处理，设置围堰，防止油料泄漏污染土壤和地下水。施工现场设置废油回收

点，废油统一收集处理。机械设备定期检查，防止漏油。如发生油料泄漏，立即采取围堵和清理措施，防止污染扩散。

施工现场禁止向水体排放油类酸液碱液有毒废液，禁止在水体清洗装贮过油类或有毒污染物的车辆和容器。禁止向水体倾倒建筑垃圾生活垃圾和其他废弃物。定期对施工废水和生活污水进行监测，确保达标排放。雨季施工时加强排水管理，防止雨水冲刷施工区域携带泥沙和污染物进入校园排水系统和水体。通过水污染防治措施，有效保护校园水体和地下水环境。

噪声污染防治主要控制施工机械设备噪声施工作业噪声和车辆噪声等对校园环境的影响。本工程在校园内施工，噪声控制尤为重要，直接影响学生正常上课和休息。项目部采取综合降噪措施，有效控制施工噪声，确保施工噪声符合国家排放标准和校园管理要求。

合理安排施工时间，高噪声作业如拆除切割破碎混凝土振捣打夯等安排在课间休息放学后或周末进行，上课期间保持安静。学校考试期间全面停止高噪声作业，必要时暂停施工。夜间不得进行高噪声作业，如确需夜间施工，办理夜间施工许可，公告附近居民，并采取降噪措施。施工时间与学校作息时间安排协调，提前与学校沟通，根据学校教学安排调整施工计划。

选用低噪声施工机械设备，优先选用噪声低振动小的设备。机械设备定期保养维护，保持良好运行状态，减少机械噪声。机械设备设置隔声罩或隔声棚，降低噪声传播。高噪声设备如切割机搅拌机等设置在远离教学区的位置，并设置隔声屏障。混凝土振捣采用低噪声振捣器，振捣时避免触碰钢筋和模板，减少噪声。

施工作业噪声控制方面，拆除作业采用低噪声方法，避免使用爆破和高噪声破碎设备。材料装卸时轻拿轻放，减少碰撞噪声。模板支拆时轻拆轻放，不得抛掷。钢材管材等材料切割时采用低噪声切割设备，并设置隔声措施。施工人员不得大声喧哗，不得敲击物品制造噪声。施工现场设置噪声监测设备，定期监测噪声值，确保施工场界噪声符合国家标准。

车辆噪声控制方面，施工车辆在校园内低速行驶，不得鸣笛，减少车辆噪声。车辆进出校园按照指定路线，避开教学区和学生活动区。车辆定期保养，减少排气噪声和机械噪声。材料运输安排在白天进行，避免夜间运输噪声。通过综合噪声污染防治措施，有效控制施工噪声，为校园师生创造安静的学习和生活环境。

固体废弃物管理主要包括建筑垃圾生活垃圾危险废物等的分类收集运输和处置。项目部建立固体废弃物管理制度，对施工过程中产生的各类固体废弃物进行分类管理，实现减量化资源化无害化，防止固体废弃物污染环境。

建筑垃圾主要包括拆除产生的砖块混凝土块碎石废砂浆废钢筋废模板等。建筑垃圾在施工现场分类堆放，可回收利用的如废钢筋废模板整砖等分类收集，回收利用或外卖。不可回收利用的如碎砖块混凝土块碎石等作为建筑垃圾，装入自卸汽车运至指定的建筑垃圾消纳场，不得随意倾倒。建筑垃圾及时清运，不得在施工现场大量堆放，堆放时采取覆盖措施，防止扬尘。建筑垃圾清运车辆覆盖篷布，防止遗撒。

生活垃圾主要包括施工人员日常生活产生的废纸塑料包装物食物残渣等。生活垃圾设置封闭式垃圾桶分类收集，可回收垃圾和不可回收

垃圾分开。生活垃圾交由环卫部门定期清运，不得随意倾倒和焚烧。垃圾桶定期清洗消毒，保持清洁，防止异味和蚊蝇滋生。施工现场设置足够的垃圾桶，分布在办公区生活区作业区等位置，方便施工人员投放。

危险废物主要包括废机油废油漆桶废稀料桶废电池废灯管等。危险废物设置专用收集容器，分类收集，容器上标明危险废物名称和警示标志。危险废物存放在专用库房内，库房地面做防渗处理，设置围堰，防止泄漏。危险废物交由有资质的单位处理，办理转移联单，不得随意倾倒和混入生活垃圾。危险废物管理建立台账，记录危险废物的种类数量产生日期处置去向等信息。

施工过程中积极推行清洁生产，减少固体废弃物产生量。优化施工方案，采用工厂化预制装配化施工，减少现场作业和废弃物产生。材料采购时精确计算用量，减少材料浪费。施工剩余材料及时回收利用，可利用的用于临时设施或其他部位，不可利用的作为建筑垃圾处置。鼓励施工人员节约资源，减少一次性用品使用。通过固体废弃物分类管理和减量化资源化措施，有效减少固体废弃物对环境的影响。

土壤保护主要防止施工活动对土壤的污染和破坏。项目部采取土壤保护措施，保护校园土壤环境，防止土壤污染和水土流失。施工区域内的表层土单独堆放，用于后期绿化恢复。土方开挖时将表层土和下层土分开堆放，表层土堆放时采取覆盖措施，防止水土流失和养分流失。工程完工后将表层土回用于绿化区域，恢复土壤肥力。

防止土壤污染方面，机械设备维修和保养时设置接油盘，防止油污滴漏污染土壤。油料库房设置防渗漏措施，防止油料泄漏污染土壤。废机油等危险废物分类收集，交由有资质单位处理，不得随意倾倒污染土

壤。施工废水经沉淀处理后排放，不得随意流淌污染土壤。建筑垃圾和生活垃圾及时清运，不得在地面长期堆放，防止渗滤液污染土壤。化学材料如油漆稀料等存放在专用库房，防止泄漏污染土壤。

防止水土流失方面，施工现场设置完善的排水系统，场地周边设置排水沟，将雨水引至沉淀池，防止雨水冲刷施工区域造成水土流失。裸露场地和土方堆放采取覆盖措施，防止雨水冲刷。边坡采取护坡措施，防止边坡坍塌和水土流失。雨季施工时加强排水和防护，及时排除积水，防止雨水冲刷土壤。工程完工后及时恢复绿化，种植植被，固土保水。

生态保护方面，保护校园内现有树木和绿化，施工区域内的树木采取围栏保护，不得损伤树干和树根。施工车辆不得碾压绿化带，施工材料不得堆放在树根附近。对因施工需要迁移的树木，提前与学校和园林部门沟通，由专业人员进行迁移，确保树木成活。保护校园内的鸟类和其他小动物，不得伤害和捕捉。施工期间尽量减少对校园生态环境的干扰，施工完成后及时恢复绿化，种植适宜的植物，恢复校园生态环境。

通过土壤保护和生态保护措施，有效保护校园土壤和生态环境，实现施工与生态的和谐发展。工程完工后对校园环境进行恢复，包括绿化恢复道路恢复设施恢复等，确保校园环境质量不低于施工前水平。

4.4、安全文明施工费用投入及使用计划

本项目专项列支安全文明施工、环境保护专项费用，实行专款专用、专项核算，不挪用、不挤占，全程保障文明施工及环保措施落地执行，具体投入及使用计划如下：一是现场文明设施投入，主要用于施工围挡搭设、门禁值守设施、场地标识标牌、分区隔离设施、场地硬化、保

洁工具等购置及维护，保障现场标准化文明施工；二是环保设备物资投入，专项用于洒水降尘设备、防尘密目网、洗车平台、沉淀池设施、隔音降噪设施、垃圾分类收纳设备等采购，全方位落实环保管控措施；三是人员保障投入，用于专职文明施工管理员、保洁人员、环保巡查人员薪资，以及全员文明施工、环境保护专项培训费用；四是专项整改维护投入，用于施工过程中文明设施、环保设备的日常检修、更换、升级，以及施工区域环境修复、绿化养护费用；五是应急保障投入，用于扬尘、噪音、垃圾污染等突发环境问题的应急处置物资及费用，全面保障文明施工、环境保护工作常态化、标准化落地。

4.5、常态化管控与整改保障机制

建立项目经理牵头、专职管理员负责、全员落实的文明施工与环境保护管控体系，制定日常巡查、周检查、月考核制度。每日开展现场文明、环保巡查，及时发现场地杂乱、扬尘超标、噪音过大、垃圾堆积等问题，建立问题台账，限时整改、闭环销项；每周开展专项全面检查，梳理管控漏洞，优化施工措施；每月开展文明环保施工考核，联动班组奖惩，强化全员管控意识。同时，主动接受校方、监理及相关部门监督，及时整改各类问题，持续优化现场文明施工及环境保护管理水平，确保全程达标、合规施工。

5、施工现场扬尘防治措施

5.1、编制依据

本项目施工现场扬尘治理措施严格依据河南省《城市房屋建筑 and 市政基础设施工程及道路扬尘污染防治标准》、施工现场扬尘治理“六个百分百”标准、属地住建、环保部门扬尘管控要求及本项目竞争性磋商文件规定编制。所有扬尘治理方案、管控流程、设备配置、作业要求均严格对标地方专项标准，措施科学先进、针对性强、落地可行，完全满足本项目校园施工扬尘治理达标要求，杜绝扬尘污染问题。

5.2、工程扬尘特点与治理总体思路

本工程为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，施工内容包含原有围墙拆除、土方开挖回填、沟槽施工、材料运输、铺装作业、管网施工等工序，易产生施工扬尘。且施工场地位于校园内部，紧邻教学区、师生活动区域，人员密集、环境敏感，扬尘管控标准远高于普通市政工程。

本项目采用“源头抑制、过程管控、设备降尘、封闭防控、常态保洁、闭环管理”的科学化扬尘治理总体思路，配齐专业扬尘治理设备，落实全工序、全时段、全覆盖扬尘管控，实现施工现场扬尘达标管控，保障校园空气质量及师生身体健康。

5.3、专项扬尘防治措施

施工现场围挡是防止扬尘外逸的重要设施，也是扬尘防治的第一道防线。本工程施工现场采用彩钢板围挡全封闭施工，将施工区域与教学活动区域完全隔离，有效防止施工扬尘外逸影响校园环境。

围挡材质采用彩钢板，厚度不低于零点五毫米，板面平整，颜色统

一为蓝色或灰色，无破损无变形无污渍。围挡高度不低于两点五米，从地面到围挡顶部的净高度不低于两点五米，确保围挡能够有效阻挡扬尘外逸。围挡立柱采用方钢或钢管，截面尺寸不小于八十乘八十毫米，立柱间距不超过三米，立柱基础采用混凝土独立基础，基础尺寸不小于三百乘三百乘五百毫米，立柱与基础连接牢固，确保围挡整体稳定性，能够抵御八级大风。围挡底部设置混凝土防溢座，高度不低于三十厘米，宽度不低于二十厘米，防止泥浆污水和扬尘从围挡底部外逸。

围挡连续封闭，沿施工区域周边连续设置，不得有缺口和空隙，围挡转角处和分段处设置加强立柱，确保围挡稳固。围挡板与立柱之间用螺栓或铆钉连接牢固，板与板之间搭接严密，搭接宽度不小于五十毫米，不得有缝隙。围挡顶部设置压顶，防止围挡顶部变形和扬尘外逸。围挡上设置安全警示标志和文明施工标语，标志和标语规范醒目，内容积极健康，不得设置商业广告。围挡上可设置喷淋降尘系统，在围挡顶部安装雾化喷头，定期喷雾降尘，进一步防止扬尘外逸。

围挡定期清洗和维护，安排专人负责，每周至少清洗一次，污染严重时增加清洗频次，保持围挡整洁美观。定期检查围挡的稳定性和完整性，特别是大风大雨后加强检查，发现围挡倾斜变形破损等问题及时修复，确保围挡完好有效。围挡不得随意开设洞口，确需开设施工通道的，设置门禁和门帘，通道门平时关闭，车辆和人员进出时及时关闭，防止扬尘外逸。

围挡内侧设置排水沟，将施工区域内的雨水和施工废水引至沉淀池，经沉淀处理后排放，防止积水和泥浆外溢。围挡外侧保持整洁，不得堆放材料和垃圾，不得占用校园道路和人行道。通过规范的围挡封闭管

理，将施工扬尘有效控制在施工区域内，防止扬尘外逸影响校园教学区和活动区，为校园师生创造良好的空气环境。

场地硬化和覆盖是控制地面扬尘的重要措施。本工程施工现场按照DBJ41/174标准要求，对主要道路和加工区进行硬化处理，对裸露场地和物料堆放进行覆盖，有效减少地面扬尘。

施工现场主要道路包括施工主干道材料运输道路消防通道等，采用混凝土硬化，混凝土强度等级不低于C20，厚度不低于一百五十毫米，路面宽度不小于三米，满足施工车辆通行要求。道路两侧设置排水沟，排水沟宽度和深度不小于三十厘米，坡度不小于千分之三，将雨水引至沉淀池。道路路面平整坚实，无浮土无坑洼无积水，定期清扫和洒水，保持路面清洁湿润。加工区包括砂浆搅拌站钢筋加工棚材料加工区等，采用混凝土硬化或铺设钢板，地面平整坚实，无浮土。办公区和生活区地面采用混凝土硬化或铺砖，保持整洁。

裸露场地包括临时闲置的场地土方堆放场地周边等，采取覆盖措施，用密目安全网或防尘布全覆盖，覆盖严密，不得有裸露地面。密目安全网的目数不低于两千目每一百平方厘米，覆盖时搭接严密，搭接宽度不小于一百毫米，用重物或绳索固定，防止被风吹起。防尘布采用加厚无纺布或帆布，覆盖严密，固定牢固。临时闲置时间超过三个月的场地，采取临时绿化措施，种植速生草种或灌木，减少裸露地面。

集中堆放的土方采取覆盖措施，用密目安全网或防尘布全覆盖，覆盖严密，土方堆放高度不超过一点五米，堆放边界设置围挡，防止土方散落。土方堆放场地周边设置排水沟，防止雨水冲刷造成水土流失和泥浆外溢。砂石料等散体材料堆放成方成堆，用密目安全网或防尘布全覆

盖，覆盖严密。水泥等粉状材料存放在专用库房内，库房地面垫高三十厘米以上，屋面防水，门窗严密，防止扬尘。库房内设置货架，水泥按品种标号出厂日期分别堆放，设置标识牌，先进先用。

场地硬化和覆盖定期检查，专职扬尘防治员每天巡查，发现硬化路面破损坑洼积尘等问题及时修复和清扫，发现覆盖物破损移位裸露等问题及时修复和重新覆盖。大风天气后增加检查频次，确保覆盖完好。通过场地硬化和覆盖措施，有效减少裸露地面和物料产生的扬尘，保持施工现场整洁，控制地面扬尘。

洒水降尘是控制施工扬尘最直接最有效的措施之一。本工程建立洒水降尘制度，配备足够的洒水降尘设备，定期对施工现场道路场地作业面进行洒水降尘，保持地面湿润，有效抑制扬尘。

洒水降尘设备包括洒水车雾炮机围挡喷淋系统手持水管等。洒水车容量不小于五立方米，配备高压水枪和雾化喷头，能够对道路和场地进行全面洒水。雾炮机射程不小于三十米，能够对作业面和高空进行喷雾降尘，雾化效果好，耗水量少。围挡喷淋系统在围挡顶部安装雾化喷头，间距不超过两米，定期喷雾降尘，在围挡内侧形成水雾屏障，防止扬尘外逸。手持水管若干，用于局部作业面和拆除作业的洒水降尘。

洒水降尘频次根据天气情况和施工内容确定。正常天气条件下，施工现场主要道路每天洒水不少于四次，分别在上午上班前上午下班前下午上班前下午下班前进行，每次洒水以路面湿润不起尘为宜。干燥天气和大风天气增加洒水频次，每两小时洒水一次，保持路面持续湿润。土方作业和拆除作业时全程洒水降尘，安排专人手持水管在作业面洒水，保持作业面和拆除物料湿润。混凝土切割和石材切割时采用湿法切割，

冷却水持续喷淋，防止粉尘飞扬。砂浆搅拌站作业时开启喷淋降尘系统，减少搅拌扬尘。

洒水降尘范围覆盖施工现场所有道路场地作业面和物料堆放区，不留死角。洒水时注意均匀全面，路面两侧和角落都要洒到，不得有遗漏。洒水以湿润地面为宜，不得过度洒水造成积水和泥浆。冬季气温低于零摄氏度时停止洒水降尘，防止路面结冰，可采用清扫方式保持路面清洁。雨季天气时根据降雨情况减少或暂停洒水，雨后及时排除积水。

洒水降尘设备定期检查和维护，确保设备完好有效。洒水车定期检查水箱水泵水管喷头，发现故障及时维修。雾炮机定期检查风机水泵喷嘴，确保雾化效果。围挡喷淋系统定期检查管道喷头，确保畅通。洒水降尘用水优先使用经沉淀处理后的施工废水和雨水，节约用水，提高水的重复利用率。建立洒水降尘记录制度，记录洒水时间洒水范围洒水设备等，确保洒水降尘措施落实到位。通过常态化的洒水降尘措施，有效抑制施工扬尘，保持施工现场空气清新。

车辆冲洗和运输防尘是防止施工车辆带泥上路和运输遗撒造成扬尘的重要措施。本工程在施工现场出入口设置标准化车辆冲洗设施，对出场车辆进行严格冲洗，运输车辆采取密闭或覆盖措施，有效防止车辆带泥上路和运输遗撒扬尘。

车辆冲洗设施设置在施工现场出入口内侧，包括冲洗平台高压水枪三级沉淀池排水沟等。冲洗平台采用混凝土浇筑，尺寸不小于四米乘六米，平台四周设置排水沟，平台表面设置防滑槽。冲洗平台两侧设置高压水枪，水压不低于零点六兆帕，能够对车辆轮胎和车身进行全面冲洗。冲洗平台上方可设置防雨棚，确保雨天也能正常冲洗。三级沉淀池尺

寸不小于一米乘一米乘一米，沉淀池之间用隔墙分隔，隔墙底部设过水孔，冲洗废水经三级沉淀后循环使用或排放。沉淀池定期清理淤泥，确保沉淀效果。

车辆冲洗流程为车辆驶入冲洗平台后，停车熄火，冲洗人员先用高压水枪冲洗车辆轮胎，将轮胎上的泥土冲洗干净，然后冲洗车身和底盘，确保车辆无泥土无污渍。冲洗时间不少于两分钟，确保冲洗干净。冲洗完成后，车辆在冲洗平台上停留片刻，滴干车轮上的水，然后缓慢驶出施工现场。冲洗人员检查车辆冲洗效果，如发现未冲洗干净，重新冲洗。建立车辆冲洗登记制度，记录出场车辆车牌号码冲洗时间冲洗人员等，确保每辆出场车辆都经过冲洗。

运输车辆管理方面，运输砂石料土方建筑垃圾等易产生扬尘和遗撒的车辆，必须采用密闭式车辆或覆盖篷布。密闭式车辆的车厢顶盖关闭严密，不得有缝隙。覆盖篷布时，篷布覆盖整个车厢，绑扎牢固，边角压实，不得有裸露，篷布质量良好，无破损。运输车辆不得超载，装载高度不得超过车厢挡板，防止运输途中遗撒。运输车辆按照指定路线行驶，在校园内低速行驶，时速不超过五公里，不得鸣笛，注意避让学生。运输车辆不得在校园道路上洒落物料，如有遗撒及时清理。

车辆冲洗和运输防尘定期检查，专职扬尘防治员每天检查车辆冲洗设施运行情况和车辆冲洗效果，检查运输车辆覆盖情况，发现问题及时整改。车辆冲洗设施定期维护，确保高压水枪和沉淀池正常运行。出场车辆冲洗干净后方可上路，未冲洗或冲洗不干净的车辆不得驶出施工现场。运输车辆未覆盖或覆盖不严的不得出场。通过严格的车辆冲洗和运输防尘措施，有效防止施工车辆带泥上路和运输遗撒扬尘，保持校园道

路清洁。

物料堆放防尘是控制物料产生扬尘的重要措施。本工程施工现场物料按照施工组织设计的平面布置分类堆放，堆放整齐，易产生扬尘的物料采取覆盖或封闭存放措施，有效防止物料扬尘。

砖砂石料等散体材料堆放成方成堆，堆放高度不超过一点五米，堆放边界设置围挡或挡墙，防止物料散落。砂石料堆放时分级堆放，不得混杂，堆放场地硬化，设置排水坡度。砂石料表面用密目安全网或防尘布全覆盖，覆盖严密，搭接宽度不小于一百毫米，用重物或绳索固定，防止被风吹起。砖堆放时丁顺交错，堆放整齐，高度不超过两米，砖堆表面覆盖防尘布，防止扬尘。

水泥粉煤灰等粉状材料存放在专用库房内，库房地面垫高三十厘米以上，屋面防水，门窗严密，通风良好。库房内设置货架或防潮垫板，水泥按品种标号出厂日期分别堆放，设置标识牌，标明材料名称规格型号数量产地进场日期检验状态等。库房内保持干燥，防止水泥受潮结块。搬运水泥时轻拿轻放，防止包装袋破损扬尘。散装水泥采用密闭罐车运输，密闭储罐存放，防止扬尘。

钢筋钢材等金属材料堆放时垫高三十厘米以上，下垫方木或型钢，防止锈蚀和地面扬尘。钢筋按品种规格型号分类堆放，设置标识牌。钢筋堆放高度不超过一米，堆放整齐。钢筋表面覆盖防雨布，防止雨淋锈蚀，同时减少扬尘。钢材堆放时平直堆放，不得歪斜，防止倒塌。HDPE管材等塑料管材堆放时远离火源和热源，避免阳光直射，堆放高度不超过两米，管材按规格分类堆放，设置标识牌。管材表面覆盖防尘布，防止扬尘和老化。

花岗岩板材等装饰材料堆放时直立靠放，倾斜角度不超过八十度，板面之间垫软质材料，防止划伤和破损。板材堆放场地平整坚实，设置防雨措施。板材表面覆盖防尘布，防止扬尘污染。鹅卵石等小粒径材料装袋存放，袋口扎紧，堆放整齐，防止散落和扬尘。易燃易爆物品如油漆稀料氧气瓶乙炔瓶等存放在专用库房内，库房通风良好，远离火源和热源，设置防爆灯具和消防器材。油漆和稀料容器密封良好，防止挥发和扬尘。

物料堆放定期检查，专职扬尘防治员每天巡查，发现物料堆放不整齐覆盖物破损移位裸露等问题及时整改。物料搬运时轻拿轻放，减少扬尘。物料使用后及时清理散落的物料，保持堆放区域整洁。通过规范的物料堆放防尘措施，有效防止物料产生的扬尘，保持施工现场整洁有序。

土方作业包括基槽开挖沟槽开挖土方回填等，是施工扬尘的主要来源之一。本工程土方作业严格按照DBJ41/174标准要求，采取湿法作业及时清运覆盖等综合防尘措施，有效控制土方作业扬尘。

土方作业前，在作业区域设置围挡和警示标志，作业区域周边设置喷淋降尘设施。土方开挖采用挖掘机配合人工开挖，挖掘机作业时安排专人手持水管在作业面洒水，保持作业面湿润，减少挖土和卸土时产生的扬尘。土方开挖时分层开挖，不得一次开挖过深，减少土方扰动和扬尘。开挖的土方及时清运，不能及时清运的土方堆放在指定区域，堆放高度不超过一点五米，表面用密目安全网或防尘布全覆盖，防止扬尘。

沟槽开挖时，沟槽边一米范围内不得堆土，堆土高度不超过一点五米，堆土表面覆盖防尘布。沟槽开挖作业面持续洒水降尘，保持作业面

和道路湿润。土方回填时，回填土摊铺后及时洒水湿润，然后夯实，减少扬尘。打夯机作业时配合洒水，保持回填土湿润。回填土运输时覆盖篷布，防止遗撒扬尘。

土方作业时，施工现场主要道路和作业通道增加洒水频次，每两小时洒水一次，保持路面湿润，防止车辆行驶产生扬尘。运输土方的车辆覆盖篷布，覆盖严密，出场前冲洗轮胎和车身，防止带泥上路。土方作业时间安排在放学后或周末进行，减少对教学的影响。四级及以上大风天气停止土方作业，对作业面和土方堆放增加覆盖和洒水，防止扬尘。

土方作业防尘措施落实情况由专职扬尘防治员现场监督检查，确保湿法作业覆盖洒水等措施落实到位。土方作业完成后及时清理现场，平整场地，对裸露地面进行覆盖或硬化，防止扬尘。通过综合防尘措施，有效控制土方作业扬尘，确保施工现场扬尘达标排放。

原有围墙拆除是本工程扬尘产生的重要工序，拆除过程中会产生大量粉尘。本工程拆除作业严格按照DBJ41/174标准要求，采取全程湿法作业及时清运覆盖等综合防尘措施，有效控制拆除作业扬尘。

拆除作业前，在拆除区域设置硬质围挡，围挡高度不低于两点五米，围挡上设置喷淋降尘系统，在围挡顶部安装雾化喷头，拆除作业时开启喷淋系统，在拆除区域形成水雾屏障，防止粉尘外逸。拆除区域周边设置警示标志，安排专人值守，禁止无关人员进入。拆除作业时间安排在放学后或周末进行，减少对教学的影响。

拆除作业全程采用湿法作业，安排不少于两名专人手持水管在拆除作业面洒水，保持拆除物料湿润，减少粉尘产生。人工拆除时，每拆除一段就洒水降尘，保持作业面湿润。机械拆除时，液压破碎锤作业的同

时，安排专人在破碎点洒水，保持破碎物料湿润，防止粉尘飞扬。拆除物料不得从高处抛掷，采用溜槽或吊运方式下落，减少粉尘产生。拆除下来的砖块和混凝土块及时洒水湿润，然后清运。

拆除垃圾及时清运，不得在施工现场大量堆放。清运车辆覆盖篷布，覆盖严密，不得遗撒。清运前对垃圾洒水湿润，减少装卸和运输过程中的扬尘。出场车辆冲洗轮胎和车身，防止带泥上路。不能及时清运的拆除垃圾堆放在指定区域，表面用密目安全网或防尘布全覆盖，防止扬尘。拆除作业完成后，及时清理现场，平整场地，对裸露地面进行覆盖或硬化，防止扬尘。

拆除作业时，施工现场主要道路和作业通道增加洒水频次，保持路面湿润。拆除作业人员佩戴防尘口罩和防护眼镜，防止粉尘伤害。四级及以上大风天气停止拆除作业，对拆除区域和垃圾堆放增加覆盖和洒水。拆除作业防尘措施落实情况由专职扬尘防治员现场监督检查，确保湿法作业覆盖洒水等措施落实到位。通过综合防尘措施，有效控制拆除作业扬尘，保护校园空气质量。

砂浆搅拌和切割作业是施工扬尘的来源之一。本工程砂浆搅拌和切割作业采取封闭湿法等防尘措施，有效控制作业扬尘。

砂浆搅拌站设置在施工现场指定区域，采用封闭棚或半封闭棚，搅拌棚用彩钢板或石棉瓦封闭，减少搅拌扬尘外逸。搅拌站地面硬化，设置排水沟和沉淀池，搅拌废水经沉淀处理后循环使用或排放。砂浆搅拌采用袋装水泥时，水泥搬运和拆袋时轻拿轻放，减少水泥粉尘飞扬。搅拌时先加水再加水泥和砂子，减少粉尘产生。搅拌站设置喷淋降尘设施，搅拌作业时开启喷淋，减少扬尘。散装水泥采用密闭罐车运输，密闭

储罐存放，螺旋输送机上料，防止水泥扬尘。

砂浆搅拌完成后，及时清理搅拌站和周围散落的砂浆和物料，保持搅拌站整洁。搅拌设备定期清洗，清洗废水经沉淀处理后排放。砂浆运输使用手推车或密闭罐车，运输过程中不得遗撒，如有遗撒及时清理。砂浆使用后，剩余砂浆及时回收处理，不得随意倾倒。

切割作业包括砖块切割石材切割钢管切割混凝土切割等。切割作业在专用加工棚内进行，加工棚采用封闭棚，设置喷淋降尘设施，减少切割粉尘外逸。切割采用湿法切割，切割机配备冷却水装置，切割时冷却水持续喷淋在切割点，冷却刀具和抑制粉尘。石材切割和混凝土切割时必须采用湿法切割，不得干切。砖块切割时可采用切割机湿法切割或手工切割，手工切割时在下方铺垫板，及时清理碎块和粉尘。钢管切割采用切割机或锯割，切割时采取降尘措施，及时清理铁屑。

切割作业人员佩戴防尘口罩和防护眼镜，防止粉尘伤害。切割产生的碎块和粉尘及时清理，保持加工棚整洁。切割设备定期维护，确保运行良好。切割作业防尘措施落实情况由专职扬尘防治员监督检查，确保湿法作业和封闭措施落实到位。通过砂浆搅拌和切割作业防尘措施，有效控制作业扬尘，保持施工现场空气清新。

建筑垃圾管理是扬尘防治的重要环节，建筑垃圾的堆放和清运过程中容易产生扬尘。本工程建立建筑垃圾管理制度，对建筑垃圾进行分类存放及时清运密闭运输，有效控制建筑垃圾扬尘。

施工现场设置封闭式垃圾站，垃圾站采用砖砌或活动板房，设置顶棚和门，防止垃圾散落和扬尘外逸。垃圾站地面硬化，设置排水沟，防止积水。垃圾分类存放，可回收垃圾和不可回收垃圾分开，建筑垃圾和

生活垃圾分开，危险废物单独存放。可回收垃圾如废钢筋废模板整砖等分类收集，回收利用或外卖。不可回收垃圾如碎砖块混凝土块碎石等作为建筑垃圾，及时清运。生活垃圾如废纸塑料包装物食物残渣等交由环卫部门清运。危险废物如废机油废油漆桶等分类收集，交由有资质单位处理。

建筑垃圾及时清运，不得在施工现场大量堆放，堆放时间不超过四十八小时。建筑垃圾清运前洒水湿润，减少装卸和运输过程中的扬尘。清运车辆采用密闭式车辆或覆盖篷布，覆盖严密，绑扎牢固，不得遗撒。清运车辆按照指定路线行驶，在校园内低速行驶，注意避让学生。建筑垃圾运至指定的建筑垃圾消纳场，不得随意倾倒。建立垃圾清运登记制度，记录垃圾种类数量清运时间清运车辆消纳场所等，确保垃圾合规清运。

垃圾站定期清理和消毒，每天至少清理一次，夏季增加清理频次，防止垃圾腐烂产生异味和蚊蝇。垃圾站周边保持整洁，不得有散落垃圾。施工现场设置足够的垃圾桶，分布在办公区生活区作业区等位置，方便施工人员投放垃圾。垃圾桶定期清洗消毒，保持清洁。施工人员不得乱扔垃圾，不得随地大小便，违者严肃处理。

严禁在施工现场焚烧垃圾，包括建筑垃圾生活垃圾废模板废油漆等，防止产生有毒有害气体和烟尘。施工现场设置禁烟标志，除指定吸烟室外，其他区域严禁吸烟。建筑垃圾防尘措施落实情况由专职扬尘防治员监督检查，确保垃圾分类存放及时清运密闭运输。通过规范的建筑垃圾管理，有效控制建筑垃圾扬尘，保持施工现场整洁卫生。

扬尘监测是掌握施工现场扬尘排放情况和评估扬尘防治效果的重

要手段。本工程按照DBJ41/174标准要求，安装扬尘在线监测设备，对施工现场扬尘进行实时监测，确保扬尘达标排放。

扬尘在线监测设备安装在施工现场边界，特别是靠近教学区和学生活动区的一侧，能够准确监测施工扬尘对校园环境的影响。监测设备包括颗粒物监测仪数据采集传输系统显示屏等，能够实时监测PM10和TSP浓度，监测数据实时传输到监管部门平台和项目部显示屏。监测设备安装高度距地面三点五米至四点五米，周围无遮挡，确保监测数据准确。监测设备定期校准和维护，确保运行正常数据准确。

扬尘监测标准按照河南省DBJ41/174标准执行，施工现场PM10小时平均浓度不超过一百五十微克每立方米，TSP小时平均浓度不超过三百微克每立方米。当监测数据超过标准限值时，监测设备自动报警，项目部立即启动超标应急响应，专职扬尘防治员到达现场，分析超标原因，采取增加洒水频次覆盖物料停止高扬尘作业等降尘措施，直到监测数据恢复达标。超标处理情况记录在案，包括超标时间超标浓度原因分析处理措施恢复达标时间等。

除在线监测外，项目部定期进行人工监测，每周至少一次，用便携式粉尘监测仪在施工现场不同位置进行监测，包括作业面道路边界物料堆放区等，全面掌握施工现场扬尘情况。人工监测数据记录在案，与在线监测数据对比分析，评估扬尘防治效果。根据监测结果，及时调整扬尘防治措施，优化洒水频次和覆盖方式，提高扬尘防治效果。

扬尘监测数据定期分析，每周编制扬尘监测周报，分析扬尘浓度变化趋势超标情况和原因，评估扬尘防治措施效果，提出改进建议。扬尘监测周报在扬尘防治例会上通报，作为扬尘防治管理决策的依据。每月

编制扬尘监测月报，总结月度扬尘防治情况，报送建设单位和监管部门。扬尘监测资料存档备查，作为扬尘防治管理资料的组成部分。通过扬尘监测措施，实时掌握施工现场扬尘排放情况，及时发现和解决扬尘问题，确保扬尘达标排放。

重污染天气应急响应是应对重污染天气、减少施工扬尘对大气环境影响的重要措施。本工程按照河南省和濮阳市重污染天气应急预案要求，制定施工现场重污染天气应急预案，明确应急响应组织机构响应级别响应措施响应程序，确保重污染天气应急响应及时有效。

重污染天气应急响应组织机构由项目经理任组长，项目技术负责人和专职扬尘防治员任副组长，各施工班组长为成员。应急响应领导小组负责重污染天气应急响应的指挥协调工作。接到重污染天气预警信息后，立即启动应急预案，根据预警级别采取相应的应急响应措施。重污染天气预警分为四级，四级蓝色预警三级黄色预警二级橙色预警一级红色预警，响应级别依次提高。

四级蓝色预警响应措施包括加强扬尘防治管理，增加洒水降尘频次，施工现场主要道路每两小时洒水一次，对裸露场地和物料堆放进行检查，确保覆盖严密，减少易产生扬尘的作业。三级黄色预警响应措施包括在四级响应基础上，停止土方开挖回填转运等土方作业，停止拆除作业，增加洒水降尘频次，每小时洒水一次，对裸露场地和物料堆放进行全覆盖检查，确保无裸露。二级橙色预警响应措施包括在三级响应基础上，停止所有易产生扬尘的施工作业，包括砂浆搅拌切割作业等，施工现场全天持续洒水降尘，保持地面湿润，对裸露场地和物料堆放进行全覆盖，安排专人巡查，确保扬尘防治措施落实到位。一级红色预警响应

措施包括在二级响应基础上，停止所有室外施工作业，施工现场全面覆盖和洒水，安排专人值守，确保无扬尘产生。

重污染天气应急响应程序为接到预警信息后，项目经理立即宣布启动应急响应，通知各施工班组和相关人员，按照响应级别采取相应措施。专职扬尘防治员现场监督检查应急响应措施落实情况，确保措施到位。应急响应期间，增加扬尘监测频次，密切关注扬尘浓度变化。预警解除后，项目经理宣布解除应急响应，恢复正常施工。应急响应情况记录在案，包括预警级别响应时间响应措施落实情况监测数据等。

重污染天气应急响应物资包括洒水车雾炮机防尘布密目安全网等，定期检查，确保完好有效。定期组织重污染天气应急演练，提高应急响应能力。重污染天气期间，加强与学校和监管部门的沟通，及时通报应急响应情况，争取理解和支持。通过重污染天气应急响应措施，有效减少重污染天气期间施工扬尘对大气环境的影响，履行社会责任。

围墙工程扬尘防治措施，围墙工程包括基础砌筑构造柱圈梁抹灰乳胶漆等工序，扬尘防治重点做好材料堆放砂浆搅拌现场清理等工作。围墙施工区域材料分类堆放整齐，砖堆放成方成垛，表面覆盖防尘布，砂石料堆放成方，全覆盖，水泥存放在库房内。砂浆搅拌站设置封闭棚，搅拌时采取湿法作业和喷淋降尘，减少搅拌扬尘。砂浆运输使用手推车，不得遗撒，如有遗撒及时清理。

围墙砌筑时做到工完场清，每天下班前清理作业面的落地灰碎砖和杂物，落地灰及时回收过筛后重新利用，减少材料浪费和扬尘。构造柱和圈梁施工时，模板和钢筋堆放整齐，模板拆除后及时清理运走，不得在现场堆放产生扬尘。混凝土浇筑时控制噪音和扬尘，商品混凝土运输

车辆覆盖，浇筑后及时养护，减少扬尘。抹灰施工时，砂浆桶放置平稳，落地灰及时清理，墙面打磨时采取降尘措施，减少粉尘飞扬。乳胶漆施工时，涂料和腻子密封存放，涂刷时防止涂料洒落，废涂料和废桶作为危险废物分类收集处理。围墙施工完成后及时清理现场，保持围墙周边整洁。

地面与铺装工程扬尘防治措施，地面与铺装工程包括混凝土地面花岗岩铺装鹅卵石铺装侧石树池等工序，扬尘防治重点做好材料堆放切割作业现场清理等工作。地面施工区域材料分类堆放，砂石料全覆盖，水泥存放在库房，花岗岩板材直立靠放，表面覆盖防尘布，鹅卵石装袋存放。混凝土搅拌站设置封闭棚，搅拌时采取降尘措施，商品混凝土运输车辆覆盖。

混凝土地面浇筑时，控制扬尘，浇筑后及时覆膜养护，减少浇水和扬尘。地面切缝时采用湿法切缝，冷却水持续喷淋，防止粉尘飞扬，切缝后及时清理泥浆和碎屑。花岗岩铺装时，板材切割在专用加工棚内进行，采用湿法切割，冷却水持续喷淋，防止粉尘外逸，切割废料及时清理。铺装时做到工完场清，每天下班前清理作业面的砂浆和碎块，保持现场整洁。侧石和树池施工时，侧石搬运轻拿轻放，安装时用橡皮锤敲击，减少噪音和扬尘，树池施工时注意保护树木，施工完成后清理树池周边的杂物。地面与铺装工程完成后及时清理现场，恢复校园道路和场地的整洁。

雨水管网工程扬尘防治措施，雨水管网工程包括沟槽开挖管道敷设检查井砌筑沟槽回填等工序，扬尘防治重点做好土方作业湿法作业土方覆盖现场清理等工作。沟槽开挖前在开挖区域设置围挡和警示标志，开

挖时全程湿法作业，安排专人洒水降尘，保持作业面湿润。土方堆放整齐，距离槽边不小于一米，表面全覆盖，防止扬尘。沟槽边设置挡水埂，防止雨水冲刷造成水土流失和泥浆外溢。

管道敷设时，HDPE管材堆放整齐，覆盖防尘布，管材搬运轻拿轻放，防止碰撞和扬尘。管道接口连接时操作规范，润滑剂和杂物不得随意丢弃。检查井砌筑时，砖和砂浆堆放整齐，全覆盖，砌筑做到工完场清，落地灰及时清理。沟槽回填时，回填土摊铺后及时洒水湿润，然后夯实，减少扬尘，打夯机作业时配合洒水。回填余土及时清运，不得在现场堆放，清运车辆覆盖篷布。

雨水管网施工过程中，施工现场道路增加洒水频次，保持路面湿润。施工完成后及时恢复地面和道路，清理现场，做到工完场清。沟槽排水经沉淀处理后排放，不得直接排入校园绿化和水体。通过雨水管网工程扬尘防治措施，有效控制土方作业和施工过程中的扬尘，保护校园环境。

电气工程扬尘防治措施，电气工程包括钢管预埋电缆敷设电缆井施工路灯安装等工序，扬尘防治重点做好切割作业土方作业现场清理等工作。电气材料存放在专用库房内，库房干燥通风，电缆钢管灯具等按品种规格分类存放，设置标识牌。钢管切割和焊接在专用加工区进行，切割时采取湿法切割或降尘措施，焊接时配备灭火器，防止火灾，废焊条头废钢管头等分类收集，可回收的回收利用，不可回收的作为建筑垃圾清运。

电缆敷设时，电缆盘放置平稳，电缆牵引时控制速度，避免电缆拖地损伤和产生扬尘。电缆端头制作时，废电缆头废绝缘材料等分类收集

，作为危险废物处理。电缆井施工时做到工完场清，井内杂物及时清理，井盖安装平整。路灯安装时，汽车吊作业设置警戒区，灯杆搬运轻拿轻放，灯具安装小心操作，防止损坏和扬尘。路灯基础开挖时采取湿法作业，土方及时清运或覆盖。

电气工程施工过程中注意成品保护，已敷设的电缆和已安装的灯具采取保护措施，防止损坏和丢失。废机油废油漆桶等危险废物分类收集，交由有资质单位处理，不得随意倾倒。施工完成后对路面拆除部位及时恢复，清理现场，做到工完场清。通过电气工程扬尘防治措施，有效控制施工过程中的扬尘，保持施工现场整洁。

秋季扬尘防治措施，秋季天气转凉，风大干燥，扬尘防治任务仍然较重。秋季扬尘防治重点做好洒水降尘覆盖防风等工作。秋季增加洒水降尘频次，每天洒水不少于五次，干燥大风天气增加洒水频次，保持道路场地和作业面湿润。对裸露场地和物料堆放进行全覆盖检查，确保覆盖严密。秋季大风天气，四级及以上大风时停止土方作业和拆除作业。

秋季加强围挡和覆盖物检查，确保稳固，防止大风损坏。秋季落叶较多，及时清理施工现场和校园道路上的落叶，防止落叶堆积和扬尘。秋季施工时，材料搬运和堆放注意防风防潮。秋季是工程收尾阶段，加强现场清理，及时清运建筑垃圾和剩余材料，保持现场整洁。通过秋季扬尘防治措施，有效控制秋季施工扬尘，确保工程收尾阶段扬尘防治达标。

冬季扬尘防治措施，冬季气温低，洒水降尘容易造成路面结冰，扬尘防治方式需要调整。冬季扬尘防治重点做好覆盖清扫防冻等工作。冬季气温低于零摄氏度时，停止洒水降尘，防止路面结冰，可采用清扫方

式保持路面清洁，用扫帚或清扫车定期清扫道路和场地，清除浮土和杂物，减少扬尘。气温高于零摄氏度时，可适当进行洒水降尘，但要控制洒水量，防止积水结冰。

冬季对裸露场地和物料堆放进行全覆盖检查，确保覆盖严密，覆盖物固定牢固，防止被大风吹起。冬季大风天气多，加强围挡和覆盖物检查，确保稳固。冬季土方作业和拆除作业尽量安排在气温较高的时段进行，作业时采取覆盖和清扫等降尘措施。冬季建筑垃圾及时清运，清运车辆覆盖篷布，出场车辆冲洗干净，防止带泥上路。冬季施工时，注意防止路面结冰，确保施工安全。通过冬季扬尘防治措施，在保证安全的前提下有效控制冬季施工扬尘。

校园施工特殊扬尘防治措施，本工程在中学校园内施工，校园内有学生正常上课和活动，扬尘防治要求更加严格。项目部针对校园施工特点，制定特殊扬尘防治措施，确保施工扬尘不影响校园师生身体健康和正常教学秩序。

施工区域与教学活动区域严格隔离，采用高度不低于两点五米的彩钢板围挡全封闭施工，围挡底部设置防溢座，围挡顶部设置喷淋降尘系统，定期喷雾降尘，在围挡内侧形成水雾屏障，有效防止施工扬尘外逸到教学区。围挡定期清洗维护，保持整洁。施工人员从专用通道进出，不得随意进入教学区。施工区域内的材料堆放整齐，全覆盖，不得在围挡外堆放材料和垃圾。

高扬尘作业如拆除土方作业砂浆搅拌切割作业等安排在放学后或周末进行，上课期间减少或停止高扬尘作业，确保上课期间校园空气质量良好。学校考试期间和大型活动期间全面停止高扬尘作业，必要时暂

停施工。施工时间提前与学校沟通，根据学校教学安排调整施工计划，配合学校工作。

施工现场增加洒水降尘频次，正常天气每天洒水不少于六次，干燥天气和大风天气每小时洒水一次，保持施工区域道路场地和作业面湿润。围挡喷淋系统每天开启不少于四次，每次不少于三十分钟，在围挡内侧形成水雾屏障。雾炮机在高扬尘作业时开启，对作业面进行喷雾降尘。施工现场道路和场地定期清扫，保持清洁，无浮土。

出场车辆严格冲洗，在施工现场出入口设置标准化车辆冲洗设施，安排专人负责，出场车辆冲洗轮胎和车身，冲洗干净后方可上路，防止带泥上路污染校园道路。运输车辆覆盖篷布，覆盖严密，在校园内低速行驶，按照指定路线行驶，避开教学区和学生活动区。校园道路定期清扫和洒水，保持道路清洁，防止车辆行驶产生扬尘。

校园内已有绿化和设施采取保护措施，施工区域周边的绿化用围挡或覆盖物保护，防止扬尘污染和施工损坏。施工车辆不得碾压绿化带，施工材料不得堆放在树根附近。对因施工需要临时迁移的绿化，提前与学校沟通，由专业人员迁移，施工完成后及时恢复。校园内的道路体育设施宣传栏路灯等在施工期间采取保护措施，施工完成后及时清理和恢复。

安排专人在施工区域周边巡查，及时清理施工区域周边的垃圾和扬尘，劝阻学生靠近施工区域。定期与学校召开协调会，通报扬尘防治情况，听取学校意见和建议，及时解决扬尘问题。设立投诉电话，接受学校和师生监督，对投诉问题及时处理和反馈。在校园公示栏张贴施工扬尘防治公告，告知工程名称施工时间扬尘防治措施投诉电话等信息，接

受师生监督。

通过校园施工特殊扬尘防治措施，将施工扬尘严格控制在施工区域内，有效防止扬尘外逸影响教学区，确保校园空气质量良好，师生身体健康和正常教学秩序不受影响。

5.4、扬尘治理设备配置（先进科学、对标规范）

为保障扬尘治理效果，本项目配齐标准化、科学化扬尘治理设备，所有设备满足河南省地方扬尘治理标准要求：配备移动式洒水喷淋设备、防尘密目覆盖网、标准化洗车平台、沉淀池、场地清扫工具、围挡封闭设施、扬尘警示标识等全套防尘设备。设备专人管理、定期检修、全程投入使用，无设备缺失、无设备闲置，以专业化设备保障扬尘治理常态化、标准化达标。

5.5、扬尘治理常态化管理制度

建立项目经理负责制的扬尘治理专项管理体系，设置专职扬尘管理员，负责施工现场扬尘日常巡查、管控、记录、整改工作。严格执行每日巡查、每周专项检查制度，对裸土覆盖、湿法作业、车辆冲洗、场地保洁、材料防尘等关键环节逐项核查，发现扬尘隐患立即闭环整改，建立扬尘治理台账，实现全过程可追溯管控。全员落实扬尘治理责任，明确各班组扬尘管控职责，将扬尘治理纳入班组考核，杜绝管控漏洞。

6、工期保证措施

6.1、工期承诺

本项目采购文件要求签订合同后60日历天全部完工，我方郑重承诺：严格按照磋商文件、施工图纸、工程量清单全部内容组织施工，在合同约定60日历天内完成围墙拆除、新建围墙、混凝土地面、花岗岩铺装、雨水管网、室外电气工程全部施工内容，一次性完成竣工验收并移交校方；绝不出现工期滞后情况，完全满足招标文件工期要求。

6.2、总体工期管控思路

本工程为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，采购编号范采磋商-2026-89，招标文件规定总工期为六十日历天。项目部将严格按照招标文件要求和合同约定的工期组织施工，确保在六十日历天内完成全部工程内容，包括原有二百四十厚砖砌围墙拆除新建围墙含基础砌筑构造柱圈梁抹灰乳胶漆混凝土地面花岗岩及鹅卵石铺装侧石树池HDPE雨水管网含SN8波纹管检查井雨水口室外电气工程含SC150焊接钢管预埋电缆井路面拆除恢复等，按期交付使用。

工期总体目标是在六十日历天内保质保量安全文明地完成全部工程施工任务，实现按期竣工交付，不发生因施工组织不当造成的工期延误，不发生因质量安全问题造成的返工停工，关键节点工期全部按期实现，最终竣工验收一次合格。围绕工期总体目标，项目部建立以项目经理为第一责任人的工期保证管理体系，明确各级各岗位的工期管理职责，将工期目标分解到各分部分项工程和各施工阶段，制定详细的施工进度计划，采取组织技术资源管理等综合保证措施，确保工期目标实现。

工期总体部署遵循统筹安排合理搭接平行流水的原则，根据工程特

点和施工顺序，将工程划分为施工准备阶段围墙拆除阶段围墙新建阶段雨水管网施工阶段地面铺装施工阶段室外电气施工阶段收尾验收阶段等七个施工阶段，各阶段合理安排平行施工和流水作业，充分利用工作面和资源，提高施工效率。施工准备阶段完成临时设施搭设施工测量放线材料进场设备调试等工作，为正式施工创造条件。围墙拆除阶段完成原有围墙拆除和垃圾清运，为新建围墙创造条件。围墙新建阶段完成围墙基础砌筑构造柱圈梁抹灰乳胶漆等施工。雨水管网施工阶段与围墙新建阶段平行进行，完成沟槽开挖管道敷设检查井砌筑沟槽回填等。地面铺装施工阶段在围墙和管网完成后进行，完成混凝土地面花岗岩铺装鹅卵石铺装侧石树池等。室外电气施工阶段与地面铺装施工阶段穿插进行，完成钢管预埋电缆敷设电缆井路灯安装等。收尾验收阶段完成现场清理资料整理竣工验收等工作。

关键线路工期控制是工期管理的重点，本工程关键线路为施工准备围墙拆除围墙基础围墙砌筑构造柱圈梁抹灰乳胶漆地面铺装收尾验收，关键线路上的各工序工期严格控制，确保关键节点按期实现。非关键线路上的工序如雨水管网室外电气等与关键线路平行施工，合理安排，不影响总工期。项目部定期对关键线路工期进行跟踪检查，发现偏差及时采取措施纠正，确保关键线路工期受控。

针对校园施工的特点，工期安排充分考虑学校教学安排，高噪音高扬尘作业如拆除土方作业等安排在放学后或周末进行，上课期间安排低噪音低扬尘作业，既保证施工进度又不影响教学。学校考试期间和大型活动期间合理调整施工安排，必要时暂停部分作业。施工时间提前与学校沟通协调，根据学校教学安排动态调整施工计划，确保工程按期完成。

的同时最大限度减少对教学的影响。

6.3、组织保障措施

组织保证是工期保证的基础，项目部建立强有力的施工组织管理体系，配备经验丰富的管理人员和技术熟练的施工队伍，科学组织施工，确保工期目标实现。

项目部配备强有力的管理班子，项目经理具有丰富的类似工程施工管理经验，技术负责人具有扎实的专业技术知识和丰富的技术管理经验，各职能部门管理人员均具有相应的专业资质和工作经验。管理班子成员熟悉校园施工特点，能够科学组织施工，有效协调各方关系，确保工程顺利进行。项目部管理人员到岗到位，专职专责，不得兼职，确保管理工作有效开展。

选择技术熟练经验丰富的施工队伍，各专业施工队伍均具有类似工程施工经验，施工人员技术熟练，能够保证施工质量和效率。施工队伍进场前进行考核，考核合格后方可进场。施工过程中加强施工队伍管理，定期进行技术培训和安全教育，提高施工人员技术水平和安全意识。根据施工进度需要，合理调配施工人员，确保各工序施工人员充足。高峰期增加施工人员，实行两班制作业，加快施工进度。

建立健全施工组织管理体系，实行项目经理负责制，项目经理对工程质量安全工期成本全面负责。项目部设置工程技术部质量安全部物资设备部综合办公室等职能部门，各部门职责明确，分工协作，形成高效的管理体系。工程技术部负责施工组织设计进度计划技术管理等工作。质量安全部负责质量管理和安全管理等工作。物资设备部负责材料供应和机械设备管理等工作。综合办公室负责行政管理后勤保障对外协调等

工作。各部门在项目经理领导下开展工作，相互配合，确保施工顺利进行。

加强施工协调管理，建立协调会议制度，定期召开内部协调会和外部协调会。内部协调会每周召开一次，协调各专业各班组的施工配合，解决交叉作业中的问题。外部协调会定期与建设单位监理单位设计单位学校等召开，协调解决施工中的外部问题。建立协调联络机制，明确各方联络人员和联系方式，及时沟通信息，快速解决问题。加强与学校的协调配合，提前沟通施工时间和作业内容，根据学校教学安排调整施工计划，争取学校支持。

实行目标管理和责任考核，将工期目标分解到各部门各班组和各岗位，明确各级各岗位的工期责任，签订工期责任状。定期对工期目标完成情况进行考核，考核结果与奖惩挂钩，对按期或提前完成任务的给予奖励，对工期延误的给予处罚。通过目标管理和责任考核，充分调动全体施工人员的积极性，形成人人关心工期人人参与工期管理的良好氛围。

6.4、施工计划管控措施

进场3日内编制完整总进度网络图、月进度计划、周进度计划、每日施工任务清单，明确拆除、土方、围墙结构、抹灰涂料、各类铺装、雨水管道、电缆预埋各工序起止时间、穿插节点，关键线路重点标注，优先保障关键工序施工资源。

严格执行流水施工、交叉穿插作业：围墙基础施工同步开展沟槽土方开挖；管网预埋与地面基层施工穿插进行；围墙抹灰养护阶段同步推进花岗岩铺装、电缆井施工，充分利用工作面，避免单一工序长时间占

用场地造成工期空档。

每周对比计划进度与实际进度，若出现滞后节点，立即增加人力、机械、作业班次，调整工序穿插逻辑，压缩后续工序工期，确保总工期不受影响。

提前规划校方配合事项，提前沟通场地移交、临时用水用电、校园通行时段限制，提前协调避开教学高峰施工，减少停工等待。

总进度计划根据招标文件规定的六十日历天总工期和工程内容编制，将工程划分为七个施工阶段，各阶段工期安排如下。施工准备阶段主要完成临时设施搭设施工测量放线材料进场设备调试技术交底等工作，为正式施工创造条件。围墙拆除阶段主要完成原有二百四十厚砖砌围墙拆除和垃圾清运，为新建围墙创造条件。围墙新建阶段主要完成围墙基础砌筑构造柱圈梁抹灰乳胶漆等施工，是工程的主要施工阶段。雨水管网施工阶段与围墙新建阶段平行进行，主要完成沟槽开挖管道敷设检查井砌筑雨水口安装沟槽回填等施工。地面铺装施工阶段在围墙和管网完成后进行，主要完成混凝土地面花岗岩铺装鹅卵石铺装侧石树池等施工。室外电气施工阶段与地面铺装施工阶段穿插进行，主要完成焊接钢管预埋电缆敷设电缆井路灯安装路面拆除恢复等施工。收尾验收阶段主要完成现场清理资料整理竣工验收等工作。各阶段工期合计六十日历天，满足招标文件总工期要求。

总进度计划采用横道图和网络图两种形式表达，横道图直观展示各工序的起止时间和持续时间，网络图展示各工序之间的逻辑关系和关键线路。总进度计划经项目经理审批后报建设单位和监理单位批准，作为施工进度控制的依据。总进度计划在实施过程中根据实际情况动态调整

，但总工期目标不变。

月进度计划根据总进度计划和当月施工任务编制，将总进度计划分解到每月，明确当月应完成的分部分项工程和工程量。月进度计划每月初编制，经项目经理审批后报建设单位和监理单位批准。月进度计划包括当月施工任务工程量施工顺序资源需求质量安全要求等内容。月进度计划是当月施工组织 and 进度控制的依据，各施工班组按照月进度计划组织施工。月末对月进度计划完成情况进行检查和考核，分析偏差原因，制定改进措施。

本工程总工期六十日历天，约两个月，月进度计划分为第一个月和第二个月。第一个月主要完成施工准备围墙拆除围墙基础围墙砌筑雨水管网沟槽开挖和管道敷设等工作，完成约百分之六十的工程量。第二个月主要完成围墙构造柱圈梁抹灰乳胶漆雨水管网检查井和回填地面铺装室外电气收尾验收等工作，完成约百分之四十的工程量。月进度计划根据实际施工情况动态调整，确保总工期目标实现。

周进度计划根据月进度计划和当周施工任务编制，将月进度计划分解到每周，明确当周应完成的工序和工程量。周进度计划每周初编制，经项目副经理审批后下达各施工班组。周进度计划包括当周施工任务工程量施工顺序人员安排材料需求质量安全要求等内容。周进度计划是当周施工组织和进度控制的直接依据，各施工班组按照周进度计划组织施工。周末对周进度计划完成情况进行检查和考核，分析偏差原因，制定赶工措施。

周进度计划的编制充分考虑各工序之间的逻辑关系和资源平衡，合理安排平行施工和流水作业，避免窝工和抢工。周进度计划明确各工序

的开始时间完成时间和责任人，确保每项工作有人负责。周进度计划在实施过程中如遇特殊情况需要调整，及时报项目副经理审批，调整后重新下达。通过周进度计划的精细化管理，确保月进度计划和总进度计划的实现。

日作业计划根据周进度计划和当日施工任务编制，将周进度计划分解到每天，明确当日应完成的具体工作和工程量。日作业计划每天上班前由施工员编制，经项目副经理审批后下达各施工班组。日作业计划包括当日施工任务工程量施工部位人员安排材料需求质量安全要求等内容。日作业计划是当日施工组织 and 进度控制的最直接依据，各施工班组按照日作业计划组织施工。每天下班前对日作业计划完成情况进行检查，分析未完成原因，安排次日赶工。

日作业计划的编制充分考虑当日施工条件和资源状况，合理安排施工任务，确保任务切实可行。日作业计划明确各工作的施工部位和责任人，确保每项工作落实到人。日作业计划在实施过程中如遇突发情况需要调整，施工员及时调整并报项目副经理备案。通过日作业计划的精细化管理，确保周进度计划月进度计划和总进度计划的逐级实现。

6.5、劳动力保障措施

依据工程量提前足额配置各专业劳务班组：拆除班组、土方班组、砌筑班组、钢筋模板班组、抹灰涂料班组、石材铺装班组、管网安装班组、电工班组，各班组人员数量满足每日计划工程量需求，预留20%备用工人，人员不足时24小时内增补到位。

劳务人员提前签订用工协议，开工前全部进场完成安全教育、技术交底，杜绝人员到场滞后、中途流失延误工期；实行两班作业制（无噪

音工序可延长作业时长，噪音工序避开教学时段）提升每日施工产量。

建立劳务激励机制，按期完成节点班组发放进度奖励，无故拖延、消极施工班组及时更换，保障施工人力稳定高效。

6.6、材料、机械设备保障措施

材料保障，开工前完成全部主材、辅材询价、合同签订，花岗岩、HDPE波纹管、焊接钢管、预拌混凝土、钢筋、水泥、砂石、井盖、石材侧石等提前锁定供货厂家，明确供货周期，约定逾期供货赔付条款。按进度计划分批次精准排产、分时段送货，材料进场时间较对应工序开工提前2-3天，预留材料检验、复检时间，杜绝等料停工；易损耗、小额辅材现场常备库存。材料进场同步完成取样送检，提前安排检测流程，避免材料检测不合格返工耽误工序。

机械设备保障，足额配备挖掘机、打夯机、切割机、洒水车、砂浆搅拌机等全套施工机械，开工前全部进场调试检修到位，同时配备备用小型机具，机械故障时立即替换，不中断施工。安排专人每日保养检修机械设备，储备易损配件，降低设备故障停机时间；合理规划机械作业路线，减少场内转运等待，提升机械作业效率。

6.7、技术保障措施

技术保证是工期保证的关键，项目部加强技术管理，优化施工方案，推广应用新技术新工艺新设备，提高施工效率，从技术上保证工期目标实现。

编制科学合理的施工组织设计和专项施工方案，施工组织设计根据工程特点和现场条件编制，明确施工顺序施工方法资源配置质量安全措施等，确保施工组织科学合理。专项施工方案针对围墙拆除围墙新建雨

水管网地面铺装室外电气等分部分项工程编制，明确施工工艺操作要点质量安全措施等，确保各工序施工有章可循。施工组织设计和专项施工方案经技术负责人审批后报监理单位批准，作为施工的技术依据。施工过程中严格按照方案组织施工，不得随意变更。

优化施工工艺和施工顺序，根据工程特点和现场条件，选择技术先进经济合理施工效率高的施工工艺。围墙砌筑采用流水作业，分段施工，各工序紧密衔接，提高施工效率。雨水管网施工采用机械化开挖和管道安装，减少人工操作，提高施工速度。地面铺装采用工厂化加工和现场安装，减少现场作业时间。室外电气采用预制加工和现场组装，提高安装效率。合理安排施工顺序，能平行施工的工序平行施工，能流水作业的工序流水作业，充分利用工作面和资源，缩短总工期。

加强技术交底和技术指导，施工前对施工人员进行详细的技术交底，交底内容包括施工工艺操作要点质量标准安全注意事项等，确保施工人员掌握施工要求。技术交底采用书面形式，交底人和被交底人签字确认。施工过程中技术员加强现场技术指导，及时解决施工中的技术问题，纠正不规范操作，确保施工顺利进行。对关键工序和复杂工序，技术员现场旁站指导，确保施工质量和效率。

推广应用新技术新工艺新设备新材料，提高施工效率和质量。围墙构造柱和圈梁采用定型钢模板，支拆方便，周转次数多，提高模板施工效率。围墙抹灰采用机械化喷涂，提高抹灰效率和质量。地面混凝土采用商品混凝土和泵送浇筑，减少现场搅拌时间，提高浇筑效率。HDPE管道采用热熔连接，连接速度快，质量可靠。电气钢管采用预制加工和现场组装，提高安装效率。通过四新技术的应用，提高施工效率，缩短施

工工期。

加强图纸会审和设计变更管理，施工前组织图纸会审，及时发现和解决图纸中的问题，避免施工中因图纸问题造成返工和延误。图纸会审记录经各方签字确认，作为施工的依据。施工过程中如遇设计变更，及时办理变更手续，调整施工计划和资源配置，确保变更不影响总工期。加强与设计单位的沟通，及时解决设计问题，避免因设计问题影响施工。

加强测量放线管理，建立施工测量控制网，准确进行各分部分项工程的测量放线，确保施工位置准确，避免因测量错误造成返工和延误。测量仪器定期校验，确保测量精度。测量放线完成后进行复核，复核合格后方可施工。通过准确的测量放线，确保施工顺利进行，避免返工。

6.8、现场协调与环境保障措施

主动对接校方管理人员，提前划分施工区域、通行通道，错峰开展高噪音、大型机械作业，上课、午休时段仅开展无噪音铺装、管线预制、围墙涂料等作业，不因校园管控停工。

场内合理规划材料堆放区、加工区，减少材料场内二次转运距离，节约搬运工时；现场临时道路保持通畅，保障材料运输车辆快速进场卸货。

提前制定雨季、大风天气施工预案：雨天储备防雨覆盖材料，室内、预制工序正常施工；雨后及时排水晾晒场地，具备条件第一时间复工，最大限度降低恶劣天气对工期的损耗。

扬尘、安全、文明施工措施同步前置落实，避免因环保、安全检查停工整改。

6.9、质量返工前置防控措施

全过程落实三检制度，班组自检、互检、专职专检同步开展，每道工序完工立即验收，把空鼓、裂缝、铺装不平、管道倒坡等质量问题消灭在工序初期，杜绝大面积返工造成工期延误；原材料进场严格查验复检，不合格材料直接退场，避免完工后拆除重做占用工期。

6.10、工期违约责任承诺

我方针对本项目60日历天总工期作出如下违约责任书面承诺：若因我方自身人力、材料、机械、组织管理、施工技术等原因造成总工期延误，每逾期1日历天，自愿按合同总价款千分之五向采购人支付违约金；逾期超过7日历天，采购人有权单方面解除合同，我方承担由此给采购人造成全部经济损失，包括校方教学秩序影响损失、另行委托施工差价、相关维权费用等。

各关键节点工期如未按期完成，采购人有权扣除当期进度款，直至节点完工；因我方原因出现阶段性停工、返工、人员短缺导致进度滞后，我方无条件加派人手、增加设备、延长作业班次，不计任何额外费用，全力抢回滞后工期。

仅发生不可抗力、采购人书面指令停工、征地场地移交延迟等非我方责任情形，工期方可按实际影响天数顺延，其余任何情况均不申请工期延期，所有工期延误责任由我方自行承担。

7、施工进度计划表及网络计划图

7.1、编制依据与工期目标

本进度计划严格依据本项目竞争性磋商文件、施工图纸、工程量清单、现场施工条件及校园施工管控要求编制，总工期严格执行招标文件要求，总工期60日历天。进度计划逻辑关系清晰、工序穿插合理、关键线路明确，可全面指导现场分段、流水、交叉施工，确保工程按期完工、一次性验收合格，完全满足项目工期需求。

进度计划编制遵循“先拆除后新建、先地下后地上、先主体后装饰、先管网后铺装、分段流水、平行作业”的总体施工原则，结合校园施工错峰作业要求，合理规避教学时段干扰，科学排布各分项工程施工节点，杜绝工序冲突、工期浪费。

7.2、施工总体工序逻辑关系

本工程主要包含原有围墙拆除工程、土方及基础工程、围墙主体结构工程、围墙装饰工程、雨水管网工程、电气工程、场地铺装及配套恢复工程、竣工验收八大施工板块，工序前后衔接、穿插关系明确，具体逻辑如下：施工准备→原有围墙拆除及场地清理→沟槽土方开挖、基础施工→地下雨水管网、电气管线预埋→围墙主体砌筑、钢筋混凝土结构施工→管网闭水、电气试压验收→围墙抹灰、涂料装饰→场地基层处理、铺装施工→场地清理、成品完善→竣工验收移交。

工期（天） 名称	计划工期：60日历天				
	12	12	12	12	12
施工准备					

工期（天） 名称	计划工期：60日历天				
	12	12	12	12	12
围墙工程					
雨水管网工程					
路面工程					
电气工程					
竣工验收					



8、拟投入资源配备计划

8.1、总体资源配置原则

本项目为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，总工期60日历天，施工工序包含拆除、土方、围墙结构、装饰、雨水管网、电气、场地铺装等多专业交叉作业。为全面满足项目工期、质量、安全及施工工艺要求，我方遵循“提前储备、按需进场、足额配置、动态增补、匹配工艺、保障节点”的资源投入原则，针对性配置施工机械设备、专业劳动力、主要物资材料，确保所有资源与施工进度、施工工艺、质量标准完全匹配，杜绝资源不足、资源滞后、设备不匹配、人员不到位等影响工期与质量的问题，全面保障工程高效、有序、保质按期完工。

资源配备遵循以下原则。一是满足施工需要原则，根据各分部分项工程的工程量和施工进度，合理配置资源数量和规格，确保满足施工需要，不因资源不足影响工期。二是科学合理原则，根据施工规律和资源特性，合理安排资源进场时间和使用顺序，避免资源过早进场造成闲置浪费或过晚进场影响施工。三是经济高效原则，在满足施工需要的前提下，优化资源配置，提高资源利用效率，降低工程成本。四是质量安全原则，配置的资源必须符合质量安全要求，机械设备性能良好，材料质量合格，人员持证上岗，确保工程质量和施工安全。五是动态调整原则，根据施工进度和实际情况动态调整资源配置，确保资源始终与施工需要相匹配。

资源配备的依据包括以下方面。一是施工图纸和设计文件，包括各分部分项工程的设计要求工程量材料规格等，是资源配备的基本依据。二是施工组织设计和专项施工方案，包括施工方法施工顺序资源配置要

求等，是资源配备的技术依据。三是施工进度计划，包括各分部分项工程的起止时间和持续时间，是安排资源进场时间的依据。四是施工定额和企业定额，包括各工序的人工材料机械消耗定额，是计算资源需求量的依据。五是现场条件，包括施工场地大小交通条件周边环境等，是安排资源堆放和运输的依据。六是类似工程经验，包括类似工程的资源配置和使用情况，是资源配备的参考依据。

本工程资源配备包括劳动力资源机械设备资源主要材料资源三大类。劳动力资源包括管理人员技术人员和各专业作业人员，如项目经理技术负责人施工员质量员安全员材料员机械管理员瓦工木工钢筋工混凝土工抹灰工油漆工管道工电工焊工普工司机等。机械设备资源包括施工机械和检测设备，如挖掘机装载机自卸汽车洒水车混凝土搅拌机砂浆搅拌机打夯机切割机振捣棒电焊机液压破碎锤汽车吊测量仪器检测设备。主要材料资源包括土建材料管网材料电气材料和装饰材料，如水泥砖砂石料钢筋模板混凝土HDPE管材检查井材料雨水口材料SC150钢管电缆灯具井盖花岗岩板材鹅卵石侧石乳胶漆等。

资源配备计划按照施工阶段和分部分项工程编制，明确各阶段各工序的资源需求量规格进场时间使用时间退场时间等，确保资源配置科学合理。资源配备计划与施工进度计划紧密衔接，根据进度计划的安排，合理安排资源进场和退场时间，确保资源在需要时及时到位，不需要时及时退场，提高资源利用效率。资源配备计划在实施过程中根据实际情况动态调整，确保资源始终与施工需要相匹配。

8.2、拟投入施工机械设备配备计划

根据本工程拆除施工、土方开挖、混凝土施工、砌筑抹灰、管网安

装、场地铺装等各工序施工工艺特点，结合60天紧凑工期要求，足额配置成套施工机械设备，设备性能参数满足规范及现场施工要求，提前检修调试、分批有序进场，保障各工序连续作业。

主要施工机械设备配置清单及用途，小型挖掘机：用于原有围墙拆除、沟槽土方开挖、场地平整、余土清理，动力充足、动作灵活，适配校园狭小施工场地，避免大型机械超限作业，满足拆除及土方施工工艺要求。

电动打夯机：用于围墙基础回填、沟槽回填、场地基层灰土夯实，保证回填压实度达标，满足地基及基层施工质量规范。

砂浆搅拌机：统一拌合砌筑砂浆、抹灰砂浆，保证砂浆配比精准、拌合均匀，满足围墙砌筑、抹灰施工工艺质量要求。

路面切割机、石材切割机：用于混凝土地面切缝、花岗岩及石材裁切，保证铺装尺寸规整、接缝顺直，适配场地铺装精细化施工要求。

洒水设备：用于施工现场湿法作业、扬尘治理、混凝土及抹灰养护，满足文明施工及成品养护工艺要求。

潜水泵：用于沟槽、场地积水抽排，保障雨天及潮湿天气施工工作面干燥，保证土方、混凝土施工不受积水影响。

振捣设备：插入式振捣器、平板振捣器，分别用于基础、构造柱、圈梁混凝土振捣及路面混凝土振捣，保证混凝土密实度，杜绝蜂窝麻面、空鼓开裂质量缺陷。

检测工具：水准仪、经纬仪、卷尺、靠尺、压实度检测工具，全程用于放线、标高控制、平整度检测、压实度检测，保障施工精度及质量达标。

机械设备进场与保障计划，施工准备阶段全部机械设备进场调试完毕，所有设备进场前完成检修、保养、试运行，杜绝设备带病作业。根据流水施工顺序动态调配设备使用，拆除、土方阶段重点投入挖掘、夯实设备；结构、装饰阶段投入搅拌、振捣、切割设备；铺装及收尾阶段投入养护、保洁设备。现场配备备用小型机具及易损配件，设备故障即时替换，不中断施工工序，完全匹配60天工期进度。

8.3、拟投入劳动力资源配备计划

管理人员配备，项目部配备经验丰富专业齐全的管理人员队伍，确保工程管理高效有序。管理人员配备包括项目经理项目技术负责人项目副经理施工员质量员安全员材料员预算员等，各管理人员均具有相应的专业资质和工作经验，熟悉校园施工特点，能够胜任本工程管理工作。

项目经理一人，具有类似工程施工管理经验，持有建造师执业资格证书和安全生产考核合格证书，全面负责工程的质量安全工期成本文明施工等管理工作，是工程管理的第一责任人。项目经理常驻施工现场，专职专责，不得兼职，确保管理工作有效开展。

项目技术负责人一人，具有扎实的专业技术知识和丰富的技术管理经验，持有相应的专业技术职称证书，负责工程的技术管理工作，包括施工组织设计和专项施工方案编制技术交底技术问题解答图纸会审设计变更处理等，从技术上保证工程顺利进行。

项目副经理一人，协助项目经理进行现场施工组织管理，负责施工进度控制施工协调现场管理等工作，确保施工有序进行。

施工员负责土建施工和管网电气施工，持有施工员岗位证书，负责按照施工图纸和进度计划组织施工，进行施工技术交底和现场指导，检

查施工进度和质量，做好施工记录。

质量员一人，持有质量员岗位证书，负责工程质量管理，包括质量检查质量验收质量问题整改监督质量资料整理等，确保工程质量符合设计和规范要求。

安全员持有安全员岗位证书和安全生产考核合格证书，负责工程安全管理工作，包括安全教育培训安全检查隐患排查安全防护措施落实安全资料整理等，确保施工安全。校园施工安全要求高，配备两名安全员，加强安全管理。

材料员一人，持有材料员岗位证书，负责材料管理工作，包括材料采购计划编制材料进场验收材料堆放保管材料发放材料台账建立等，确保材料供应及时质量合格。

资料员一人，负责工程资料管理工作，包括施工资料收集整理归档竣工资料编制等，确保资料完整齐全与工程进度同步。

预算员一人，负责工程预算和成本管理工作，包括工程量计算预算编制成本核算变更索赔处理等，确保工程成本受控。

管理人员在工程开工前进场，工程竣工后退场，全程参与工程管理。管理人员到岗到位，专职专责，确保管理工作有效开展。

专业作业人员配备，根据各分部分项工程的施工需要，配备技术熟练经验丰富的专业作业人员，包括瓦工木工钢筋工混凝土工抹灰工油漆工管道工电工焊工普工司机等，各专业作业人员均具有相应的操作技能和工作经验，特种作业人员持证上岗。

瓦工十二人，负责围墙砌筑检查井砌筑雨水口砌筑树池砌筑等砌筑作业，以及墙面抹灰等作业。瓦工均具有三年以上砌筑经验，技术熟练

，能够保证砌筑质量和效率。瓦工在围墙新建阶段进场，是劳动力需求的主要专业。

木工三人，负责构造柱圈梁模板支设和拆除等作业。木工具有模板施工经验，熟悉定型钢模板支拆工艺，能够保证模板质量和支拆效率。木工在构造柱圈梁施工阶段进场。

钢筋工两人，负责构造柱圈梁钢筋绑扎等作业。钢筋工具有钢筋加工和绑扎经验，熟悉钢筋规格和绑扎要求，能够保证钢筋质量。钢筋工在构造柱圈梁施工阶段进场，与木工配合施工。

混凝土工两人，负责基础混凝土构造柱圈梁混凝土地面混凝土浇筑和振捣等作业。混凝土工具有混凝土施工经验，熟悉混凝土浇筑和振捣工艺，能够保证混凝土质量。混凝土工在混凝土浇筑阶段进场。

抹灰工四人，负责围墙内外墙面抹灰作业。抹灰工具有抹灰施工经验，熟悉水泥砂浆抹灰工艺，能够保证抹灰质量和效率。抹灰工在墙面抹灰阶段进场。

油漆工三人，负责围墙内外墙面乳胶漆涂刷作业。油漆工具有油漆施工经验，熟悉外墙乳胶漆涂刷工艺，能够保证涂刷质量。油漆工在乳胶漆涂刷阶段进场。

管道工四人，负责HDPE雨水管道敷设接口连接找坡固定等作业。管道工具有管道施工经验，熟悉HDPE双壁波纹管安装工艺，能够保证管道安装质量。管道工在雨水管网施工阶段进场。

电工四人，负责室外电气施工，包括SC150钢管预埋电缆敷设路灯安装接线调试等作业。电工持有电工特种作业操作证书，具有电气施工经验，熟悉室外电气安装工艺，能够保证电气施工质量和安全。电工在

室外电气施工阶段进场。

焊工两人，负责SC150焊接钢管接口焊接等作业。焊工持有焊工特种作业操作证书，具有焊接施工经验，熟悉钢管焊接工艺，能够保证焊接质量。焊工在钢管预埋阶段进场。

普工十人，负责场地清理材料搬运辅助施工垃圾清运等作业。普工身体健康，能够胜任体力劳动，在各施工阶段配合专业作业人员施工。

司机五人，包括挖掘机司机一人装载机司机一人自卸汽车司机两人洒水车司机一人。司机持有相应的机动车驾驶证和特种作业操作证书，具有驾驶经验，熟悉车辆性能，能够保证车辆行驶安全。司机在机械设备进场时同步进场。

专业作业人员根据施工进度分阶段进场，各阶段劳动力配置如下。施工准备阶段管理人员十四人，普工十人，司机两人，合计二十六人。围墙拆除阶段管理人员十四人，普工五人，司机五人，拆除工人五人，合计二十九人。围墙新建阶段管理人员十四人，瓦工十二人，木工三人，钢筋工两人，混凝土工两人，抹灰工四人，油漆工三人，普工八人，司机两人，合计五十人，是劳动力需求高峰期。雨水管网施工阶段与围墙新建平行，管道工四人，瓦工三人，普工四人，司机一人，合计十二人，与围墙新建劳动力分开配置。地面铺装阶段管理人员十四人，混凝土工三人，铺装工四人，普工四人，司机两人，合计二十七人。室外电气阶段与地面铺装穿插，电工四人，焊工两人，普工两人，司机一人，合计九人。收尾验收阶段管理人员十四人，普工五人，司机一人，合计二十人。

各阶段劳动力配置根据施工任务量合理确定，确保劳动力充足且不

窝工。劳动力进场前进行安全教育和技术培训，考核合格后方可上岗。特种作业人员持证上岗，证件在有效期内。施工过程中根据施工进度和实际情况动态调整劳动力配置，确保劳动力始终与施工需要相匹配。

劳动力保障措施，为确保劳动力按时到位和稳定供应，采取以下保障措施。一是提前确定施工队伍，选择与本单位长期合作信誉良好技术熟练的施工队伍，签订劳务合同，明确进场时间人员数量技术要求违约责任等，确保施工队伍按时进场。二是建立劳动力储备机制，与多个施工队伍建立合作关系，储备足够的劳动力资源，在需要时能够及时调配，确保劳动力供应充足。三是加强劳动力管理，建立施工人员花名册，记录人员基本信息工种证书进场时间等，实行动态管理。四是提高施工人员待遇，实行计件工资和进度奖励，按时足额发放工资，不拖欠农民工工资，提高施工人员积极性和稳定性。五是改善施工人员生活条件，提供干净整洁的宿舍食堂卫生设施，配备防暑降温 and 防寒保暖用品，保障施工人员身体健康。六是加强安全教育和技术培训，定期组织施工人员学习安全知识和操作技能，提高施工人员安全意识和技术水平，减少因人员素质问题造成的质量安全事故和工期延误。七是建立劳动力应急调配机制，如遇劳动力短缺，及时从储备队伍中调配人员，确保施工连续进行。

通过以上劳动力保障措施，确保各专业作业人员按时到位充足供应稳定施工，为工程顺利实施提供坚实的劳动力保障。

8.4、主要物资材料投入配备计划

严格依据施工图纸、工程量清单及施工工艺标准，提前锁定主材、辅材资源，实行“提前备货、分批进场、复检合格、按需领用”的材料

投入机制，材料规格、性能完全适配本项目施工工艺及质量验收标准，杜绝材料短缺、材料不符、检测滞后影响施工进度与质量。

主要物资配置范围，结构材料：水泥、砂石、混凝土实心砖、钢筋、模板、预拌商品混凝土、砌筑砂浆、抹灰砂浆等，满足围墙基础、主体结构、抹灰施工需求。

管网材料：HDPE双壁波纹管、橡胶密封圈、检查井砌块、井盖、雨水篦子、中粗砂回填材料等，完全匹配雨水管网施工工艺及闭水试验要求。

电气材料：焊接钢管、电缆管材、电缆井配套构件、接地材料等，符合电气预埋施工规范。

铺装材料：三七灰土、透水及普通混凝土原材料、花岗岩板材、路沿石、树池石材、勾缝材料等，满足场地铺装施工质量及观感要求。

安全文明及辅助材料：防尘网、围挡、警示标识、安全防护用品、养护材料、保洁耗材等，保障安全文明施工及成品养护。

材料进场时序与质量保障计划，所有主材提前对接正规厂家，签订供货协议，明确供货周期、质量标准、逾期赔付条款。结构材料在基础施工前全部进场复检完毕；管网、电气材料在地下施工节点前到位；装饰、铺装材料在对应工序启动前分批进场。所有材料进场同步完成合格证、检测报告核验及见证取样复检，合格后方可投入使用。现场分区规范堆放、防雨防潮、防破损，杜绝材料浪费、损坏、短缺问题，全程匹配施工工艺与进度需求。

根据本工程围墙新建和地面铺装的需要，配备以下土建工程主要材料。水泥，采用普通硅酸盐水泥，强度等级P.042.5，用于砌筑砂浆抹

灰砂浆混凝土等。水泥质量符合国家标准，进场时提供出厂合格证和检验报告，进场后进行复试，合格后方可使用。水泥用量根据工程量计算，约需一百五十吨。水泥存放在专用库房内，库房地面垫高，屋面防水，门窗严密，防止受潮。水泥按品种标号出厂日期分别堆放，设置标识牌，先进先用。

烧结普通砖，采用MU10烧结普通砖，规格二百四十乘一百一十五乘五十三毫米，用于围墙砌筑检查井砌筑雨水口砌筑树池砌筑等。砖质量符合国家标准，进场时提供出厂合格证，外观检查尺寸准确无裂纹无缺棱掉角，进场后进行复试，合格后方可使用。砖用量根据工程量计算，约需二十万块。砖堆放成方成垛，堆放高度不超过两米，表面覆盖防尘布，防止扬尘和雨淋。

砂子，采用中砂，细度模数二点三至三点零，含泥量不超过百分之三，用于砌筑砂浆抹灰砂浆混凝土等。砂子质量符合国家标准，进场后进行复试，合格后方可使用。砂子用量约需二百立方米。砂子堆放成方，表面覆盖密目安全网或防尘布，防止扬尘。

石子，采用碎石，粒径五至三十一毫米，含泥量不超过百分之一，用于混凝土。石子质量符合国家标准，进场后进行复试，合格后方可使用。石子用量约需一百立方米。石子堆放成方，表面覆盖密目安全网或防尘布，防止扬尘。

钢筋，钢筋质量符合国家标准，进场时提供出厂合格证和检验报告，进场后进行复试，包括屈服强度抗拉强度伸长率冷弯等，合格后方可使用。钢筋用量约需五吨。钢筋堆放时垫高三十厘米以上，下垫方木或型钢，防止锈蚀，按品种规格分类堆放，设置标识牌，表面覆盖防雨布

。

模板，采用定型钢模板，规格三百乘一千五百毫米等，用于构造柱圈梁模板支设。定型钢模板强度高刚度大，表面平整，周转次数多，支拆方便。模板用量根据构造柱圈梁尺寸和流水段划分确定，约需二百平方米。模板堆放整齐，表面涂刷隔离剂，防止锈蚀和混凝土粘结。

商品混凝土，采用C25混凝土，用于基础构造柱圈梁等；C20混凝土，用于混凝土地面；C10混凝土，用于基础垫层。商品混凝土由信誉良好的混凝土搅拌站供应，质量符合国家标准，进场时检查配合比通知单和坍落度，制作试块，合格后方可使用。商品混凝土用量约需八十立方米。商品混凝土采用罐车运输，泵送浇筑，减少现场搅拌。

乳胶漆，采用外墙乳胶漆，颜色按照设计要求，用于围墙内外墙面涂刷。乳胶漆质量符合国家标准，进场时提供出厂合格证和检测报告，环保性能符合要求。乳胶漆用量约需五百公斤。乳胶漆存放在专用库房内，密封保存，防止挥发和冻结，远离火源。

花岗岩板材，规格和颜色按照设计要求，用于地面铺装。花岗岩板材质量符合国家标准，表面平整色泽一致无裂纹无缺棱掉角，进场时进行外观检查和尺寸检查。花岗岩板材用量约需三百平方米。花岗岩板材直立靠放，板面之间垫软质材料，防止划伤和破损，表面覆盖防尘布。

鹅卵石，粒径和颜色按照设计要求，用于鹅卵石铺装。鹅卵石质量符合要求，表面光滑色泽一致，进场时进行外观检查。鹅卵石用量约需二十立方米。鹅卵石装袋存放，袋口扎紧，堆放整齐，防止散落。

侧石，采用混凝土侧石或花岗岩侧石，规格按照设计要求，用于道路侧边。侧石质量符合国家标准，表面平整强度高，进场时进行外观检

查和尺寸检查。侧石用量约需二百米。侧石堆放整齐，防止碰撞破损。

根据本工程雨水管网施工的需要，配备以下雨水管网工程主要材料。

HDPE双壁波纹管，采用SN8级，管径按照设计要求，一般为三百毫米和四百毫米，用于雨水管道敷设。HDPE双壁波纹管质量符合国家标准，环刚度达到SN8级，接口采用弹性密封圈连接，连接紧密不渗漏。管材进场时提供出厂合格证和检测报告，进行外观检查，管壁光滑无气泡无裂纹无凹陷，进场后进行复试，合格后方可使用。HDPE管材用量约需二百米。管材堆放时远离火源和热源，避免阳光直射，堆放高度不超过两米，按规格分类堆放，设置标识牌，表面覆盖防尘布，防止扬尘和老化。

弹性密封圈，采用橡胶密封圈，规格与HDPE管材配套，用于管道接口密封。密封圈质量符合要求，弹性好耐老化，密封性能可靠。密封圈用量根据接口数量确定，约需五十个。密封圈存放在库房内，避免阳光直射和高温，防止老化。

检查井材料，包括MU10烧结普通砖M5水泥砂浆井圈井盖等，用于检查井砌筑。砖和水泥与土建工程共用，井圈井盖采用复合材料井盖，强度高耐腐蚀，外观美观。检查井用量约需八座。检查井材料按土建材料管理要求堆放和保管。

雨水口材料，包括平算式雨水口算子井圈等，用于雨水口安装。雨水口算子采用复合材料或铸铁，强度高耐腐蚀，过水能力强。雨水口用量约需六个。雨水口材料存放在库房内，防止损坏。

中粗砂，用于管道基础垫层和沟槽回填。中粗砂质量符合要求，含

泥量不超过百分之五。中粗砂用量约需五十立方米。中粗砂堆放成方，表面覆盖防尘布。

根据本工程室外电气施工的需要，配备以下室外电气工程主要材料。SC150焊接钢管，采用低压流体输送用焊接钢管，管径一百五十毫米，壁厚按照设计要求，用于电缆保护管预埋。焊接钢管质量符合国家标准，管壁均匀无裂纹无锈蚀，进场时提供出厂合格证，进行外观检查和尺寸检查，合格后方可使用。焊接钢管用量约需一百米。钢管堆放时垫高，防止锈蚀，按规格分类堆放，设置标识牌，表面覆盖防雨布。

电力电缆，采用YJV型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，规格按照设计要求，用于室外供电线路。电缆质量符合国家标准，绝缘性能好，导体电阻符合要求，进场时提供出厂合格证和检测报告，进行外观检查和绝缘测试，合格后方可使用。电缆用量根据线路长度确定，约需三百米。电缆盘存放时立放，避免平放受压，远离火源和机械损伤，覆盖防雨布，防止日晒雨淋。

路灯灯具，采用LED路灯，功率和色温按照设计要求，用于校园道路照明。LED灯具效率高寿命长节能环保，质量符合国家标准，进场时提供出厂合格证和检测报告，进行外观检查和通电测试，合格后方可使用。路灯灯具用量约需十套。灯具存放在库房内，轻拿轻放，防止碰撞损坏。

路灯灯杆，采用热镀锌钢杆，高度和样式按照设计要求，用于路灯安装。灯杆热镀锌处理，防腐性能好，强度高，质量符合国家标准，进场时提供出厂合格证，进行外观检查和尺寸检查，合格后方可使用。灯杆用量约需十根。灯杆存放时垫平放稳，防止变形，表面覆盖防护层，

防止划伤。

电缆井材料，包括MU10烧结普通砖M5水泥砂浆井圈井盖等，用于电缆井砌筑。砖和水泥与土建工程共用，井盖采用复合材料井盖。电缆井用量约需三座。电缆井材料按土建材料管理要求堆放和保管。

接线盒开关箱等电气配件，规格按照设计要求，用于电气线路连接和控制。电气配件质量符合国家标准，进场时提供出厂合格证，进行外观检查，合格后方可使用。电气配件存放在库房内，分类存放，设置标识牌。

为确保主要材料按时到位和质量合格，采取以下保障措施。一是提前确定材料供应商，选择信誉良好质量可靠价格合理的供应商，签订供货合同，明确材料品种规格数量质量标准供货时间交货地点违约责任等，确保材料按时供应。二是编制材料需求计划，根据施工进度计划和工程量，详细编制各阶段材料需求计划，明确材料品种规格数量进场时间，确保材料供应与施工进度匹配。三是材料进场前进行质量预控，要求供应商提供材料合格证检验报告等质量证明文件，对重要材料进行封样，进场时对照封样验收。四是材料进场时严格验收，检查材料外观尺寸规格数量等，核对质量证明文件，按照规范要求见证取样复试，复试合格后方可使用，不合格材料坚决退场，不得使用。五是材料现场管理，材料按照施工平面布置分类堆放，堆放整齐，设置标识牌，标明材料名称规格型号数量产地进场日期检验状态等，做好防潮防雨防扬尘防损坏措施，确保材料质量不受影响。六是材料发放管理，建立材料台账，记录材料进场发放库存情况，材料发放按照限额领料制度，凭领料单发放，减少材料浪费。七是材料储备，对关键材料和紧缺材料适当储备

，确保施工连续进行，避免因材料供应中断影响工期。八是材料跟踪管理，定期检查材料库存和使用情况，根据施工进度及时调整材料供应计划，确保材料供应充足。九是材料应急保障，如遇材料供应短缺，及时从备用供应商处采购，或调整施工顺序，确保施工连续进行。

通过以上主要材料保障措施，确保各主要材料按时到位质量合格供应充足，为工程顺利实施提供坚实的材料保障。

8.5、资源动态调配与保障机制

建立项目资源专项管理制度，项目经理统筹机械、人力、材料统一调度，根据周、日进度计划动态调整资源投入量。

建立备用资源库，储备备用施工人员、备用机具、常备辅材，应对突发工况、天气影响、工序加急需求，无资源断供风险。严格资源质量管控，所有进场设备、人员、材料均满足本工程施工工艺、质量验收、安全文明施工标准，完全适配60日历天工期建设需求。

9、新工艺、新材料、新设备、新技术的采用

9.1、总体应用思路

结合范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程施工内容、校园绿色施工管控要求，本项目全过程推广应用成熟的新工艺、环保新材料、节能新设备、高效新技术，覆盖拆除、土方、结构、管网、铺装、扬尘治理、养护全工序，在缩短工期、提升施工质量、降低人工消耗、减少建筑垃圾、削减扬尘噪声、节约水电砂石资源、降低污染物排放等方面发挥实效，契合绿色施工、低碳环保要求，所有技术措施贴合校园施工现场实际，针对性强、落地可行。

本工程为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，采购编号范采磋商-2026-89，总工期六十日历天。为提高工程质量加快施工进度降低工程成本确保施工安全保护环境，项目部积极推广应用新工艺新材料新设备新技术，简称四新技术，结合本工程实际情况，选择技术先进经济合理安全可靠节能环保的四新技术，应用于工程施工的各个环节，全面提升工程建设水平。

四新技术应用遵循以下原则。一是适用性原则，选择的四新技术必须适合本工程特点和现场条件，能够解决本工程的实际问题，不得盲目追求先进而不适用。二是经济性原则，在满足质量安全工期要求的前提下，选择经济合理的四新技术，通过技术进步降低工程成本，提高经济效益。三是可靠性原则，选择的四新技术必须经过工程实践验证，技术成熟可靠，不得使用未经验证的新技术，确保工程质量和安全。四是节能环保原则，优先选择节能环保型四新技术，减少能源消耗和环境污染，符合绿色施工要求。五是安全原则，选择的四新技术必须符合安全生

产要求，能够提高施工安全水平，减少安全事故。

四新技术应用的目标是通过推广应用四新技术，提高工程质量，确保各分部分项工程一次验收合格，减少质量通病；加快施工进度，提高施工效率，确保六十日历天总工期目标实现；降低工程成本，通过技术进步和管理优化，提高资源利用效率，降低工程造价；确保施工安全，采用安全可靠的施工技术和设备，减少安全事故；保护环境，采用节能环保技术，减少施工扬尘噪音废水等污染，保护校园环境。

本工程四新技术应用涵盖以下方面。新工艺方面，包括HDPE双壁波纹管弹性密封圈连接工艺、围墙定型钢模板施工工艺、机械化抹灰喷涂工艺、商品混凝土泵送浇筑工艺、花岗岩工厂化加工现场安装工艺、SC150焊接钢管预制加工现场组装工艺、湿法切割工艺等。新材料方面，包括HDPE双壁波纹管SN8级、复合材料检查井井盖、LED路灯灯具、外墙环保乳胶漆、干硬性水泥砂浆结合层、环保型界面剂、新型防水材料等。新设备方面，包括液压破碎锤拆除设备、小型挖掘机、混凝土搅拌运输车和汽车泵、砂浆搅拌机、石材湿法切割机、管道热熔连接设备、扬尘在线监测设备、全站仪等测量设备等。新技术方面，包括BIM技术辅助施工管理、施工扬尘在线监测技术、建筑信息模型技术、绿色施工技术、信息化管理技术等。

四新技术应用按照计划组织实施，明确各项四新技术的应用部位应用时间责任人技术要求质量标准等，确保四新技术应用到位。建立四新技术应用管理体系，项目经理负总责，技术负责人具体组织实施，各职能部门和施工班组配合落实。加强四新技术应用的技术交底和培训，确保施工人员掌握四新技术的操作要点和质量要求。加强四新技术应用过

程的质量控制和检查验收，确保四新技术应用效果。定期对四新技术应用情况进行总结分析，评估应用效果，总结经验，不断改进。

通过四新技术的推广应用，全面提升本工程的施工技术水平和管理水平，确保工程质量进度安全成本环保等各项目标的实现，为校园提供优质的工程产品。

9.2、新工艺应用及效益

HDPE双壁波纹管弹性密封圈连接工艺，本工程雨水管网采用HDPE双壁波纹管，管径三百毫米和四百毫米，环刚度SN8级，管道接口采用弹性密封圈连接工艺，替代传统的水泥砂浆接口和混凝土套环接口，具有连接速度快密封性能好施工质量可靠等优点。

弹性密封圈连接工艺的施工准备包括以下内容。管道和密封圈进场时进行质量检验，管道内外表面光滑平整无气泡无裂纹无凹陷，密封圈弹性好无破损无老化，规格与管道配套。连接工具准备齐全，包括润滑剂毛刷卷尺记号笔等。施工前进行技术交底，确保施工人员掌握连接工艺和质量要求。

弹性密封圈连接工艺的操作流程如下。一是检查管道端部，将承口和插口端部清理干净，去除油污杂物和毛刺，检查管口是否圆整，如有变形进行校正。二是安装密封圈，将弹性密封圈正确安装在插口的凹槽内，确保密封圈平整无扭曲无翻转，密封圈与凹槽贴合紧密。三是涂抹润滑剂，在密封圈表面和承口内表面均匀涂抹润滑剂，润滑剂采用中性肥皂水或专用润滑剂，不得使用油脂类润滑剂，防止腐蚀密封圈。四是对口连接，将插口对准承口，保持管道轴线平直，用手动葫芦或撬棍将插口缓慢插入承口，插入时用力均匀，不得强行冲击，直到插口插入到

标记位置。五是检查连接质量，连接完成后检查密封圈位置是否正确，是否有扭曲翻转，用塞尺检查接口间隙是否均匀，确保连接紧密不渗漏。

弹性密封圈连接工艺的质量控制要点包括以下方面。密封圈必须安装在插口凹槽内，不得装反或扭曲。润滑剂必须使用中性润滑剂，不得使用油脂类。对口时必须保持管道轴线平直，不得偏斜。插入深度必须达到标记位置，确保连接长度。连接完成后必须进行质量检查，发现问题及时处理。管道敷设完成后进行闭水试验，检查接口是否渗漏，确保管道密封性能。

弹性密封圈连接工艺的优点包括以下方面。一是连接速度快，每个接口连接时间约五至十分钟，比传统水泥砂浆接口节省时间，提高施工效率。二是密封性能好，弹性密封圈在土壤压力和水压力作用下越压越紧，密封性能可靠，不易渗漏。三是施工质量稳定，连接工艺简单，质量容易控制，受人为因素影响小。四是适应变形能力强，HDPE管道本身具有一定的柔韧性，弹性密封圈连接允许一定的轴向位移和角位移，适应地基不均匀沉降。五是维修方便，接口可拆卸，便于管道维修和更换。通过采用弹性密封圈连接工艺，提高雨水管网施工质量和效率，确保管道不渗漏，延长使用寿命。

围墙定型钢模板施工工艺，本工程围墙构造柱和圈梁模板采用定型钢模板施工工艺，替代传统的木模板施工工艺，具有模板强度高刚度大表面平整周转次数多支拆方便混凝土成型质量好等优点。

定型钢模板施工工艺的施工准备包括以下内容。定型钢模板进场时进行质量检验，模板表面平整无变形无锈蚀，焊缝饱满，连接件齐全。

模板规格根据构造柱和圈梁尺寸定制，构造柱模板尺寸为二百四十乘二百四十毫米，圈梁模板尺寸为二百四十乘二百毫米，模板长度为一千五百毫米。支撑系统采用钢管脚手架和对拉螺栓，支撑材料进场时进行质量检验。施工前进行技术交底，确保施工人员掌握模板支拆工艺和质量要求。

定型钢模板施工工艺的操作流程如下。一是模板清理和涂刷隔离剂，模板使用前清理表面灰尘和混凝土残渣，涂刷专用隔离剂，隔离剂涂刷均匀，不得漏刷或积流，确保混凝土表面光滑和模板脱模方便。二是测量放线，根据设计图纸测设构造柱和圈梁位置标高，设置控制点，确保模板位置准确。三是模板支设，构造柱模板按照测量位置支设，模板两侧用钢管脚手架固定，设置对拉螺栓防止模板胀模，模板垂直度用线坠检查，偏差控制在规范允许范围内。圈梁模板支设在砖墙顶部，模板底部用砂浆找平，两侧用钢管和卡具固定，模板标高用水准仪检查，偏差控制在规范允许范围内。四是模板验收，模板支设完成后进行质量验收，检查模板位置标高尺寸垂直度平整度支撑牢固性等，验收合格后方可进行混凝土浇筑。五是混凝土浇筑和养护，混凝土浇筑时分层浇筑分层振捣，防止模板胀模，浇筑后及时覆盖浇水养护。六是模板拆除，混凝土强度达到设计强度的百分之七十五以上时拆除模板，拆模时先拆除支撑和对拉螺栓，再拆除模板，拆模时不得硬撬，防止损坏混凝土棱角和模板。七是模板清理和保养，模板拆除后及时清理表面混凝土残渣，涂刷防锈油，堆放整齐，以备下次使用。

定型钢模板施工工艺的质量控制要点包括以下方面。模板使用前必须清理干净并涂刷隔离剂，确保混凝土表面质量。模板支设必须位置准

确标高正确尺寸符合设计要求，垂直度和平整度偏差控制在规范允许范围内。支撑系统必须牢固可靠，对拉螺栓设置合理，防止混凝土浇筑时模板胀模或变形。混凝土浇筑时分层浇筑分层振捣，不得一次性浇筑过高，防止模板压力过大。拆模时混凝土强度必须达到要求，不得过早拆模，防止混凝土变形或损坏。模板拆除后及时清理和保养，延长模板使用寿命。

定型钢模板施工工艺的优点包括以下方面。一是模板强度高刚度大，不易变形，混凝土成型尺寸准确，表面平整光滑，质量好。二是周转次数多，定型钢模板可周转使用五十次以上，远高于木模板的五至八次，降低模板摊销成本。三是支拆方便，定型钢模板重量适中，连接件标准化，支拆速度快，提高施工效率。四是节约木材，减少木材消耗，符合节能环保要求。五是模板保养方便，钢模板清理和防锈简单，维护成本低。通过采用定型钢模板施工工艺，提高围墙构造柱和圈梁的混凝土成型质量，加快施工进度，降低工程成本，符合绿色施工要求。

机械化抹灰喷涂工艺，本工程围墙内外墙面抹灰采用机械化喷涂工艺，替代传统的手工抹灰工艺，具有抹灰效率高抹灰质量均匀劳动强度低材料损耗少等优点。

机械化抹灰喷涂工艺的施工准备包括以下内容。抹灰机械进场时进行检查和调试，设备包括灰浆搅拌机灰浆输送泵喷涂枪空压机等，设备性能良好，运行正常。抹灰材料准备，水泥采用P.042.5普通硅酸盐水泥，砂子采用中砂，过筛去除杂质，配合比按照设计要求，一般为一比三水泥砂浆。施工前进行技术交底和操作培训，确保施工人员掌握机械化喷涂工艺和操作要点。墙面基层处理，清除墙面灰尘油污杂物，浇水

湿润，刷界面剂，确保抹灰层与基层粘结牢固。

机械化抹灰喷涂工艺的操作流程如下。一是砂浆搅拌，按照配合比将水泥砂子水加入灰浆搅拌机，搅拌均匀，砂浆稠度控制在八十至一百毫米，适合喷涂作业。二是砂浆输送，将搅拌好的砂浆倒入灰浆输送泵，通过管道输送到喷涂枪，输送压力调整合适，确保砂浆连续稳定输送。三是喷涂作业，操作人员手持喷涂枪，枪口与墙面保持垂直，距离约三十至五十厘米，均匀移动喷涂枪，将砂浆喷涂到墙面上，喷涂厚度按照设计要求，底层抹灰厚度约十毫米，面层抹灰厚度约五毫米。喷涂时从下往上进行，确保砂浆附着牢固，不流淌不脱落。四是刮平压实，喷涂完成后，用刮杠将墙面刮平，用木抹子搓平压实，确保墙面平整度和垂直度符合要求。五是养护，抹灰完成后二十四小时开始浇水养护，养护期不少于七天，保持墙面湿润，防止抹灰层开裂空鼓。

机械化抹灰喷涂工艺的质量控制要点包括以下方面。砂浆配合比必须准确，搅拌均匀，稠度适合喷涂。基层处理必须干净湿润，界面剂涂刷均匀，确保抹灰层粘结牢固。喷涂时枪口与墙面保持垂直，距离合适，移动均匀，确保抹灰厚度均匀，不得漏喷或过厚。喷涂后及时刮平压实，确保墙面平整度和垂直度。抹灰完成后及时养护，防止开裂空鼓。抹灰层干燥后进行质量检查，平整度用两米靠尺检查，偏差不超过四毫米，垂直度用线坠检查，偏差不超过四毫米，不得有空鼓裂缝等缺陷。

机械化抹灰喷涂工艺的优点包括以下方面。一是抹灰效率高，机械化喷涂每天可完成五百至八百平方米，是手工抹灰的二至三倍，加快施工进度。二是抹灰质量均匀，机械喷涂压力均匀，砂浆与基层粘结牢固，抹灰层密度均匀，平整度和垂直度容易保证，质量稳定。三是劳动强

度低，机械化喷涂减轻了工人的劳动强度，改善了作业环境。四是材料损耗少，机械化喷涂砂浆输送和喷涂损耗少，比手工抹灰节约材料约百分之十。五是适合大面积墙面施工，本工程围墙墙面面积约一千五百平方米，适合机械化喷涂施工。通过采用机械化抹灰喷涂工艺，提高围墙抹灰施工效率和质量，加快施工进度，降低劳动强度和材料损耗。

商品混凝土泵送浇筑工艺，本工程围墙基础构造柱圈梁混凝土地面等混凝土采用商品混凝土泵送浇筑工艺，替代传统的现场搅拌和人工运输浇筑工艺，具有混凝土质量稳定浇筑效率高施工速度快现场污染少等优点。

商品混凝土泵送浇筑工艺的施工准备包括以下内容。商品混凝土供应商选择信誉良好质量可靠的搅拌站，签订供货合同，明确混凝土强度等级坍落度供货时间供货量等。混凝土泵车进场时进行检查和调试，泵车性能良好，臂架长度满足浇筑范围要求。浇筑前进行技术交底，确保施工人员掌握泵送浇筑工艺和操作要点。模板钢筋验收合格，模板内清理干净，钢筋保护层符合要求，支撑牢固。浇筑设备和工具准备齐全，包括振捣棒刮杠抹子等。

商品混凝土泵送浇筑工艺的操作流程如下。一是混凝土运输，商品混凝土由搅拌站用混凝土搅拌运输车运输到现场，运输过程中搅拌筒保持转动，防止混凝土离析，运输时间控制在混凝土初凝时间以内。二是混凝土进场验收，混凝土进场时检查配合比通知单坍落度，坍落度符合设计要求，一般为一百二十至一百六十毫米，制作混凝土试块，不合格的混凝土不得使用。三是泵送浇筑，将泵车输送管连接到浇筑部位，先泵送水泥砂浆润滑管道，然后泵送混凝土，浇筑时分层浇筑分层振捣，

每层厚度不超过振捣棒作用部分长度的一点二五倍，振捣棒插入下层混凝土五十至一百毫米，振捣时间二十至三十秒，直到混凝土表面泛浆不再下沉不再冒气泡为止，不得漏振或过振。四是表面处理，混凝土浇筑到设计标高后，用刮杠刮平，用木抹子搓平，铁抹子压光，按照要求设置伸缩缝。五是养护，混凝土浇筑完成后十二小时内覆盖浇水养护，养护期不少于七天，掺加外加剂的混凝土养护期不少于十四天，保持混凝土表面湿润，防止开裂。

商品混凝土泵送浇筑工艺的质量控制要点包括以下方面。商品混凝土必须从合格供应商采购，进场时严格验收，坍落度符合要求，不合格的混凝土坚决退场。泵送前必须用水泥砂浆润滑管道，防止管道堵塞。浇筑时必须分层浇筑分层振捣，确保混凝土密实，不得出现蜂窝麻面孔洞等缺陷。混凝土表面处理必须及时，确保表面平整光滑。养护必须及时充分，防止混凝土开裂。混凝土试块按照规范要求制作和养护，作为混凝土强度评定依据。混凝土强度达到设计强度的百分之七十五以上时方可拆除模板，达到百分之百以上时方可承受荷载。

商品混凝土泵送浇筑工艺的的优点包括以下方面。一是混凝土质量稳定，商品混凝土由专业搅拌站生产，计量准确，搅拌均匀，质量稳定可靠，比现场搅拌混凝土质量更有保证。二是浇筑效率高，泵送浇筑每小时可浇筑三十至五十立方米，是人工运输浇筑的五至十倍，大大加快施工进度。三是施工速度快，商品混凝土供应和泵送浇筑连续作业，减少现场搅拌和运输时间，缩短混凝土浇筑工期。四是现场污染少，商品混凝土不在现场搅拌，减少水泥砂石堆放和搅拌产生的扬尘噪音废水污染，符合绿色施工要求。五是劳动强度低，泵送浇筑减轻了工人的劳动强

度，改善了作业环境。六是适合大体积和大面积混凝土浇筑，本工程混凝土地面面积约五百平方米，适合泵送浇筑。通过采用商品混凝土泵送浇筑工艺，提高混凝土施工质量和效率，加快施工进度，减少现场污染，符合绿色施工要求。

花岗岩工厂化加工现场安装工艺，本工程地面花岗岩铺装采用工厂化加工现场安装工艺，替代传统的现场切割加工工艺，具有加工精度高安装速度快现场污染少材料利用率高等优点。

花岗岩工厂化加工现场安装工艺的施工准备包括以下内容。花岗岩供应商选择具有工厂化加工能力的专业厂家，签订供货合同，明确花岗岩品种规格颜色厚度加工精度供货时间等。现场测量放线，准确测量铺装区域的尺寸和形状，绘制铺装排版图，标注每块板材的尺寸编号位置，提交给加工厂。加工厂根据排版图进行工厂化加工，包括切割磨边倒角开槽等，加工精度符合设计要求。加工完成的板材按照编号包装，运输到现场。施工前进行技术交底，确保施工人员掌握安装工艺和质量要求。基层处理，混凝土基层表面清理干净，浇水湿润，刷界面剂。

花岗岩工厂化加工现场安装工艺的操作流程如下。一是板材进场验收，板材进场时检查品种规格颜色厚度加工精度，对照排版图和编号，检查是否有缺棱掉角裂纹色差等缺陷，不合格的板材不得使用。二是试拼试排，按照排版图在现场进行试拼试排，检查板材颜色纹理缝隙是否协调，调整板材位置，确保铺装效果美观。三是结合层摊铺，采用干硬性水泥砂浆作为结合层，配合比为一比三，稠度以手捏成团落地散开为宜，摊铺厚度约三十毫米，刮平压实。四是板材铺设，按照试排位置和编号铺设板材，用橡皮锤敲击密实，调整板材平整度和缝隙宽度，缝隙

宽度控制在一至二毫米，平整度用两米靠尺检查，偏差不超过一毫米。

五是缝隙处理，板材铺设二十四小时后进行缝隙清理，用专用勾缝剂勾缝，勾缝饱满密实，表面平整，清理板材表面污渍。六是养护，铺装完成后覆盖养护，养护期不少于七天，禁止行人踩踏和车辆通行，确保铺装质量。

花岗岩工厂化加工现场安装工艺的质量控制要点包括以下方面。工厂化加工必须按照排版图和编号加工，加工精度符合要求，尺寸偏差不超过正负一毫米，角度偏差不超过正负零点五毫米。板材进场必须严格验收，颜色纹理一致，无缺陷。试拼试排必须认真进行，确保铺装效果美观。结合层干硬性水泥砂浆稠度合适，摊铺厚度均匀。板材铺设必须平整牢固，缝隙均匀，平整度和缝格平直度符合规范要求。勾缝必须饱满密实，表面平整。养护必须充分，防止板材松动和损坏。铺装完成后进行质量验收，平整度偏差不超过一毫米，缝格平直度偏差不超过二毫米，接缝高低差不超过零点五毫米，不得有空鼓松动等缺陷。

花岗岩工厂化加工现场安装工艺的优点包括以下方面。一是加工精度高，工厂化加工采用专业设备和工艺，切割尺寸准确，角度精确，比现场切割加工精度高，铺装缝隙均匀，平整度好。二是安装速度快，板材在工厂加工成型，现场直接安装，减少现场切割加工时间，安装效率提高约百分之三十，加快施工进度。三是现场污染少，工厂化加工不在现场切割，减少切割产生的粉尘噪音废水污染，符合绿色施工要求，特别适合校园内施工。四是材料利用率高，工厂化加工根据排版图优化下料，减少边角料浪费，材料利用率提高约百分之十五，降低材料成本。五是铺装质量好，工厂化加工板材尺寸准确，安装后缝隙均匀，平整度

好，整体效果美观。通过采用花岗岩工厂化加工现场安装工艺，提高花岗岩铺装质量和效率，减少现场污染，降低材料成本，符合绿色施工要求。

SC150焊接钢管预制加工现场组装工艺，本工程室外电气SC150焊接钢管预埋采用预制加工现场组装工艺，替代传统的现场切割焊接工艺，具有加工质量好安装速度快现场污染少施工安全等优点。

SC150焊接钢管预制加工现场组装工艺的施工准备包括以下内容。钢管进场时进行质量检验，钢管规格为SC150低压流体输送用焊接钢管，管壁均匀无裂纹无锈蚀，壁厚符合设计要求。预制加工场地选择在现场加工棚内，配备切割设备焊接设备弯管设备防腐设备等。施工前进行技术交底，确保施工人员掌握预制加工和现场组装工艺。根据设计图纸和现场测量，绘制钢管加工图，标注每段钢管的长度弯曲角度连接位置等。

SC150焊接钢管预制加工现场组装工艺的操作流程如下。一是钢管切割，按照加工图尺寸用切割机切割钢管，切口平整，垂直度符合要求，去除切口毛刺和飞边。二是钢管弯制，需要弯曲的钢管用弯管器冷弯，弯曲半径不小于钢管外径的十倍，弯曲处无裂纹无凹陷无皱折，椭圆度不超过百分之十。三是钢管焊接，钢管之间连接采用焊接，焊接前将管口坡口处理，清理管口油污铁锈，采用对口焊接，焊缝饱满，无夹渣气孔裂纹等缺陷，焊接完成后清除焊渣。四是防腐处理，钢管内外壁进行防腐处理，外壁刷防锈漆两道，内壁刷防腐漆，焊缝处加强防腐处理。五是编号包装，预制加工完成的钢管段按照加工图编号，分类堆放，做好标识，防止混淆。六是现场运输和组装，将预制好的钢管段运输到

安装位置，按照编号和顺序进行现场组装，钢管之间连接采用法兰连接或焊接，法兰连接时垫片放置正确，螺栓紧固均匀，焊接时按照焊接工艺要求操作。七是预埋固定，钢管组装完成后按照设计位置预埋，钢管固定牢固，标高和位置准确，管口临时封堵，防止杂物进入。八是检查验收，钢管预埋完成后进行检查验收，检查位置标高坡度连接质量防腐质量等，验收合格后方可进行下道工序。

SC150焊接钢管预制加工现场组装工艺的质量控制要点包括以下方面。钢管切割必须尺寸准确，切口平整，无毛刺。钢管弯制必须弯曲半径符合要求，无裂纹凹陷皱折。钢管焊接必须焊缝饱满，无缺陷，焊接质量符合规范要求。防腐处理必须均匀到位，特别是焊缝处加强防腐。预制钢管必须编号清晰，分类堆放，防止混淆。现场组装必须按照编号和顺序进行，连接质量符合要求。钢管预埋必须位置准确，固定牢固，管口封堵。预埋完成后必须进行检查验收，必要时进行穿线试验，确保钢管畅通。

SC150焊接钢管预制加工现场组装工艺的优点包括以下方面。一是加工质量好，预制加工在加工棚内进行，环境条件好，加工设备专业，切割焊接弯制防腐质量比现场加工更有保证。二是安装速度快，钢管在工厂预制加工，现场直接组装，减少现场切割焊接时间，安装效率提高约百分之四十，加快施工进度。三是现场污染少，预制加工不在现场进行切割焊接，减少现场焊接产生的烟尘噪音和防腐漆挥发污染，符合绿色施工要求，特别适合校园内施工。四是施工安全，预制加工在加工棚内进行，现场组装作业量少，减少现场高空作业和动火作业，提高施工安全性。五是便于质量控制，预制加工过程可进行严格的质量检查，不

合格的预制件不得出厂，确保预埋钢管质量。通过采用SC150焊接钢管预制加工现场组装工艺，提高电气钢管预埋质量和效率，减少现场污染，提高施工安全性，符合绿色施工要求。

湿法切割工艺，本工程花岗岩切割混凝土切缝钢管切割等切割作业采用湿法切割工艺，替代传统的干法切割工艺，具有粉尘少噪音低切割质量好刀具寿命长等优点。

湿法切割工艺的施工准备包括以下内容。湿法切割设备进场时进行检查和调试，设备包括石材切割机混凝土切缝机钢管切割机等，配备冷却水装置，冷却水流量可调，确保切割时冷却水持续喷淋在切割点。切割设备安装在专用加工棚内，加工棚设置排水设施和沉淀池，切割废水经沉淀处理后循环使用或排放。施工前进行技术交底，确保施工人员掌握湿法切割工艺和操作要点。操作人员佩戴防尘口罩防护眼镜绝缘手套等个人防护用品。

湿法切割工艺的操作流程如下。一是工件固定，将需要切割的工件固定在切割平台上，固定牢固，防止切割时移动。二是测量划线，按照设计尺寸测量划线，标注切割位置，确保切割尺寸准确。三是设备调试，调整切割设备位置和角度，对准切割线，调整冷却水流量，确保冷却水持续喷淋在切割点。四是切割作业，启动切割设备，缓慢进刀，切割时冷却水持续喷淋，冷却刀具和抑制粉尘，切割速度均匀，不得过快，防止刀具损坏和工件崩边。五是质量检查，切割完成后检查切割面质量，切割面平整，尺寸准确，无崩边无裂纹，不合格的重新切割。六是清理和废水处理，切割完成后清理切割设备和场地，切割废水经沉淀池沉淀处理后循环使用或达标排放，不得直接排放。

湿法切割工艺的质量控制要点包括以下方面。切割前必须准确测量划线，确保切割尺寸准确。工件必须固定牢固，防止切割时移动。切割时必须持续喷淋冷却水，不得干切，冷却水流量合适，确保冷却和降尘效果。切割速度必须均匀，不得过快，防止刀具损坏和工件崩边。切割完成后必须进行质量检查，切割面平整，尺寸准确，无缺陷。切割废水必须经沉淀处理后排放，不得污染环境。操作人员必须佩戴个人防护用品，确保操作安全。

湿法切割工艺的优点包括以下方面。一是粉尘少，切割时冷却水持续喷淋，抑制粉尘飞扬，切割粉尘减少百分之九十以上，有效保护施工人员身体健康，减少施工现场扬尘污染，符合环保要求，特别适合校园内施工。二是噪音低，湿法切割比干法切割噪音降低约十分贝，减少噪音污染，减少对校园教学的影响。三是切割质量好，冷却水冷却刀具，减少刀具磨损，切割面平整光滑，无崩边无烧蚀，切割质量好。四是刀具寿命长，冷却水有效冷却刀具，降低刀具温度，减少刀具磨损，刀具使用寿命延长一倍以上，降低刀具成本。五是符合绿色施工要求，湿法切割减少粉尘噪音污染，废水经处理后循环使用，符合绿色施工和节能环保要求。通过采用湿法切割工艺，提高切割作业质量，减少粉尘噪音污染，保护施工人员健康和校园环境，符合绿色施工要求。

9.3、环保新材料应用及效益

HDPE双壁波纹管SN8级，本工程雨水管网采用HDPE双壁波纹管，环刚度SN8级，替代传统的混凝土管和砖砌管沟，具有重量轻强度高耐腐蚀连接方便施工速度快使用寿命长等优点。

HDPE双壁波纹管是以高密度聚乙烯为原料，经挤出成型和特殊工艺

制成的双壁结构管材，外壁为波纹状，内壁为光滑的圆柱状，内外壁之间为中空结构。SN8级表示管材的环刚度为八千牛每平方米，能够承受较大的外部荷载，适用于埋地排水管道。本工程雨水管道埋深约一点五米，地面荷载不大，SN8级环刚度完全满足要求。

HDPE双壁波纹管SN8级的性能特点包括以下方面。一是重量轻，管材密度约为零点九五克每立方厘米，重量仅为混凝土管的八分之一，便于运输和安装，降低劳动强度。二是强度高，双壁结构和SN8级环刚度使管材具有较高的抗压强度和抗冲击强度，能够承受土壤荷载和地面荷载，不易变形和破裂。三是耐腐蚀，HDPE材料耐酸碱盐腐蚀，不生锈，不结垢，使用寿命长，特别适合雨水等腐蚀性介质输送。四是内壁光滑，管材内壁光滑，粗糙系数仅为零点零零九，水流阻力小，输水能力强，相同管径下比混凝土管输水能力提高约百分之三十。五是连接方便，管材采用弹性密封圈连接，连接速度快，密封性能好，不易渗漏。六是施工速度快，管材重量轻，连接方便，施工速度比混凝土管提高约百分之五十，缩短工期。七是使用寿命长，HDPE材料耐老化耐腐蚀，使用寿命可达五十年以上，远高于混凝土管的三十年。四是环保，HDPE材料无毒无味，可回收利用，生产和使用过程对环境的影响小，符合环保要求。

HDPE双壁波纹管SN8级的应用要点包括以下方面。管材进场时进行质量检验，检查管材规格环刚度外观质量，提供出厂合格证和检测报告，不合格的管材不得使用。管材运输和堆放时避免阳光直射和重压，防止管材变形和老化。管道基础采用砂垫层，厚度不小于一百毫米，平整密实，确保管道受力均匀。管道敷设时保持管道轴线平直，坡度符合设计要求，接口连接按照弹性密封圈连接工艺操作。管道两侧回填土采用

素土，不得含有砖石硬块，分层夯实，压实度符合设计要求，防止管道变形。管道敷设完成后进行闭水试验，检查管道和接口是否渗漏，确保管道密封性能。

通过采用HDPE双壁波纹管SN8级，提高雨水管网施工质量和效率，缩短施工工期，延长管道使用寿命，减少维护费用，符合节能环保要求，为校园提供可靠的雨水排放系统。

复合材料检查井井盖，本工程检查井雨水口电缆井井盖采用复合材料井盖，替代传统的铸铁井盖和混凝土井盖，具有重量轻强度高耐腐蚀防盗性能好外观美观等优点。

复合材料井盖是以不饱和聚酯树脂为基体，以玻璃纤维为增强材料，加入填料固化剂等，经模压成型的高分子复合材料井盖。复合材料井盖按照承载能力分为不同等级，本工程采用轻型井盖，适用于人行道和绿化带，承载能力满足校园使用要求。

复合材料井盖的性能特点包括以下方面。一是重量轻，复合材料井盖重量仅为铸铁井盖的三分之一，便于安装和维护，降低劳动强度。二是强度高，复合材料井盖经模压成型，具有较高的抗压强度和抗冲击强度，承载能力满足设计要求，不易破裂。三是耐腐蚀，复合材料耐酸碱盐腐蚀，不生锈，使用寿命长，特别适合室外潮湿环境。四是防盗性能好，复合材料井盖没有回收价值，不会被盗，解决了铸铁井盖被盗的问题，保障行人和车辆安全。五是外观美观，复合材料井盖可以制成各种颜色和图案，与周围环境协调，外观美观，提升校园环境品质。六是噪音低，复合材料井盖与井圈配合紧密，车辆碾压时噪音小，比铸铁井盖噪音降低约十五分贝，减少噪音污染。七是绝缘性能好，复合材料是绝

缘材料，不导电，使用安全，特别适合电缆井井盖。八是成本低，复合材料井盖价格低于铸铁井盖，且使用寿命长，维护费用低，综合经济效益好。

复合材料井盖的应用要点包括以下方面。井盖进场时进行质量检验，检查井盖规格承载能力外观质量，提供出厂合格证和检测报告，不合格的井盖不得使用。井圈安装时标高准确，与路面或地面协调一致，井圈与井体连接牢固。井盖安装时与井圈配合紧密，放置平稳，不得有晃动和异响。井盖表面保持清洁，标识清晰，如雨水污水电力等标识。定期检查井盖完好情况，发现损坏及时更换。复合材料井盖不得接触高温和明火，防止变形和损坏。

通过采用复合材料井盖，提高检查井雨水口电缆井的使用性能，解决防盗问题，减少噪音污染，提升校园环境美观，降低维护成本，为校园提供安全美观的井盖设施。

LED路灯灯具，本工程室外路灯采用LED路灯灯具，替代传统的高压钠灯和金卤灯，具有发光效率高能耗低寿命长显色性好环保等优点。

LED路灯灯具是以发光二极管为光源的道路照明灯具，由LED光源散热器透镜驱动电源灯杆等组成。本工程采用功率为三十瓦至六十瓦的LED路灯，色温为四千开尔文至五千开尔文，显色指数大于七十，满足校园道路照明要求。

LED路灯灯具的性能特点包括以下方面。一是发光效率高，LED光源发光效率可达一百至一百五十流明每瓦，远高于高压钠灯的八十至一百流明每瓦，相同照度下能耗降低约百分之五十。二是能耗低，LED路灯功耗低，本工程三十瓦LED路灯的照度相当于一百瓦高压钠灯，节电率

达百分之七十，大幅降低照明能耗和电费支出。三是寿命长，LED光源使用寿命可达五万小时以上，是高压钠灯的三至五倍，减少灯具更换和维护费用。四是显色性好，LED光源显色指数大于七十，比高压钠灯的显色指数二十至三十高很多，被照物体颜色真实，视觉舒适度好。五是启动快，LED光源启动时间小于一百毫秒，通电即亮，不需要预热，比高压钠灯启动快很多。六是环保，LED光源不含汞铅等有害物质，无紫外线和红外线辐射，废弃后对环境的影响小，符合环保要求。七是调光性能好，LED光源可以方便地实现调光控制，根据需要调节亮度，进一步节约能源。八是维护方便，LED路灯灯具结构简单，模块化设计，维护更换方便。

LED路灯灯具的应用要点包括以下方面。灯具进场时进行质量检验，检查灯具功率色温显色指数防护等级等，提供出厂合格证和检测报告，不合格的灯具不得使用。灯杆基础采用混凝土基础，尺寸和强度符合设计要求，基础预埋螺栓位置准确。灯杆安装时垂直度符合要求，灯杆固定牢固，防腐层完好。灯具安装时角度和高度符合设计要求，照射范围覆盖道路，无暗区。电缆敷设和接线按照电气施工规范操作，接线牢固，绝缘良好，接地可靠。灯具安装完成后进行通电调试，检查灯具亮度均匀度显色性等，确保照明效果符合要求。建立照明控制系统，可根据需要开关灯和调节亮度，实现节能运行。定期检查灯具运行情况，清洁灯具表面，发现故障及时维修更换。

通过采用LED路灯灯具，提高校园道路照明质量，降低照明能耗和运行费用，减少维护工作量，符合节能环保要求，为校园提供优质的道路照明环境。

外墙环保乳胶漆，本工程围墙内外墙面涂刷采用外墙环保乳胶漆，替代传统的溶剂型外墙涂料，具有环保性能好施工方便装饰效果好耐候性强等优点。

外墙环保乳胶漆是以合成树脂乳液为基料，加入颜料填料和各种助剂，经分散研磨而成的水性外墙涂料。本工程采用丙烯酸外墙乳胶漆，环保性能符合国家有害物质限量标准，VOC含量低，不含苯甲苯二甲苯等有害物质，甲醛和重金属含量符合标准要求。

外墙环保乳胶漆的性能特点包括以下方面。一是环保性能好，乳胶漆以水为分散介质，不含有机溶剂，VOC含量低，施工时和使用过程中无有害气体挥发，对人体健康和环境影响小，特别适合校园等对环保要求高的场所。二是施工方便，乳胶漆可以刷涂辊涂喷涂，施工工具用水清洗，施工简单方便，干燥速度快，表干时间约两小时，重涂时间约四小时，施工周期短。三是装饰效果好，乳胶漆颜色丰富，可以调配各种颜色，涂层细腻光滑，装饰效果好，能够提升围墙美观度。四是耐候性强，丙烯酸外墙乳胶漆耐紫外线耐雨水耐温变，户外使用寿命可达五至八年，不易褪色粉化开裂。五是透气性好，乳胶漆涂层具有一定的透气性，墙体内部的水分可以透过涂层散发，避免涂层起泡脱落。六是耐洗刷性好，乳胶漆涂层耐洗刷，墙面脏了可以用水擦洗，便于维护。七是附着力强，乳胶漆与水泥砂浆混凝土等基层附着力强，涂层不易脱落。八是成本适中，乳胶漆价格适中，施工成本低，综合经济效益好。

外墙环保乳胶漆的应用要点包括以下方面。乳胶漆进场时进行质量检验，检查涂料品种颜色环保性能等，提供出厂合格证和检测报告，不合格的涂料不得使用。基层处理必须干净干燥平整，抹灰层含水率低于

百分之十，酸碱度低于十，清除墙面灰尘油污杂物，修补裂缝和孔洞，打磨平整。涂刷前搅拌均匀，按照产品说明加水稀释，不得过度稀释。涂刷顺序为先底漆后面漆，底漆涂刷一遍，面漆涂刷两遍，每遍涂刷干燥后再涂刷下一遍。涂刷方法可以采用刷涂辊涂或喷涂，本工程采用辊涂，涂刷均匀，不得漏刷流坠。施工环境温度在五至三十五摄氏度之间，相对湿度低于百分之八十五，雨天和大风天气不得施工。涂刷完成后进行质量检查，涂层颜色一致，无漏刷流坠起皮起泡等缺陷。涂层干燥前防止雨淋和污染。

通过采用外墙环保乳胶漆，提高围墙装饰效果和环保性能，减少有害气体排放，保护校园师生身体健康，延长围墙装饰使用寿命，降低维护成本，为校园提供美观环保的围墙装饰。

干硬性水泥砂浆结合层，本工程花岗岩铺装和鹅卵石铺装采用干硬性水泥砂浆作为结合层，替代传统的塑性水泥砂浆结合层，具有含水率低收缩小铺装平整度好施工速度快等优点。

干硬性水泥砂浆是指用水量少，砂浆稠度低，手捏成团落地散开的水泥砂浆，配合比一般为水泥比砂等于一比三，水灰比约零点三至零点四。干硬性水泥砂浆含水率低，初凝时间长，便于板材铺设和调整，铺装后收缩小，不易产生空鼓和变形。

干硬性水泥砂浆结合层的性能特点包括以下方面。一是含水率低，干硬性水泥砂浆用水量少，含水率约为百分之六至百分之八，远低于塑性砂浆的百分之十五至百分之二十，铺装后水分蒸发少，收缩小，不易产生空鼓和裂缝。二是初凝时间长，干硬性水泥砂浆由于含水率低，水化反应慢，初凝时间长，便于板材铺设和位置调整，有充足的时间进行

平整度调整。三是承载能力高，干硬性水泥砂浆压实后密度大，强度高，承载能力强，能够承受行人荷载，不易变形。四是铺装平整度好，干硬性水泥砂浆摊铺后可以用刮杠刮平，板材铺设后用橡皮锤敲击调整，平整度容易控制，铺装后表面平整，缝隙均匀。五是施工速度快，干硬性水泥砂浆不需要等待砂浆初凝，板材铺设后即可进行下一块铺设，施工速度比塑性砂浆快约百分之三十。六是不易泛碱，干硬性水泥砂浆含水率低，水泥水化产生的氢氧化钙不易随水分迁移到表面，减少板材表面泛碱现象，保持铺装美观。七是粘结性能好，干硬性水泥砂浆与板材背面和基层粘结牢固，板材不易松动和空鼓。

干硬性水泥砂浆结合层的应用要点包括以下方面。材料选择，水泥采用普通硅酸盐水泥，砂子采用中砂，过筛去除杂质，含泥量不超过百分之三。配合比控制，水泥比砂等于一比三，水灰比约零点三至零点四，砂浆稠度以手捏成团落地散开为宜，不得过湿或过干。搅拌均匀，用砂浆搅拌机搅拌均匀，搅拌时间不少于两分钟，颜色一致。摊铺厚度，结合层摊铺厚度约三十毫米，根据板材厚度和设计标高调整，摊铺后用刮杠刮平，木抹子搓平。板材铺设，按照试排位置铺设板材，用橡皮锤敲击密实，调整平整度和缝隙，敲击时不得损坏板材边角。养护，铺装完成后覆盖养护，养护期不少于七天，禁止行人踩踏和车辆通行。质量检查，铺装完成后检查平整度缝格平直度接缝高低差等，不得有空鼓松动等缺陷。

通过采用干硬性水泥砂浆结合层，提高花岗岩和鹅卵石铺装质量，减少空鼓裂缝泛碱等质量通病，加快施工进度，提升铺装美观度，为校园提供优质的地面铺装工程。

9.4、节能新设备应用及效益

液压破碎锤拆除设备，本工程原有二百四十厚砖砌围墙拆除采用液压破碎锤拆除设备，替代传统的人工大锤拆除和机械推拆，具有拆除效率高施工安全扬尘可控对周边影响小等优点。

液压破碎锤是以液压油为动力，驱动活塞往复运动，冲击钎杆，将液压能转化为机械能，对物体进行破碎的设备。液压破碎锤配套挖掘机使用，安装在挖掘机斗杆上，利用挖掘机的液压系统提供动力。本工程采用SB40型液压破碎锤，冲击能量适中，适合砖墙和混凝土基础拆除，对周边结构影响小。

液压破碎锤拆除设备的性能特点包括以下方面。一是拆除效率高，液压破碎锤冲击能量大，破碎能力强，每小时可拆除砖墙约二十至三十立方米，是人工大锤拆除的十至十五倍，大大提高拆除效率，缩短拆除工期。二是施工安全，液压破碎锤由挖掘机司机在驾驶室内操作，施工人员不直接接触拆除作业面，避免了人工拆除时砖块飞溅和墙体倒塌伤人的风险，施工安全性高。三是扬尘可控，液压破碎锤拆除时可以配合洒水降尘，在拆除点持续洒水，抑制粉尘飞扬，扬尘控制效果好，比人工拆除和机械推拆扬尘少。四是对周边影响小，液压破碎锤可以精确控制拆除位置和范围，只拆除需要拆除的部分，对周边保留结构和设施影响小，特别适合校园内紧邻教学区的拆除作业。五是振动小，液压破碎锤冲击振动比机械推拆和爆破拆除小很多，对周边建筑和地下管线影响小，适合校园内有原有水电管线的环境。六是操作灵活，液压破碎锤配套挖掘机使用，可以到达各个拆除位置，操作灵活，适合围墙等线性结构拆除。七是适用范围广，液压破碎锤可以拆除砖墙混凝土基础岩石等

多种材料，适用范围广。

液压破碎锤拆除设备的应用要点包括以下方面。设备进场时进行检查和调试，液压破碎锤和挖掘机连接牢固，液压系统无泄漏，冲击性能正常。操作人员持证上岗，经过专业培训，熟悉液压破碎锤操作方法和安全注意事项。拆除前进行技术交底和安全交底，明确拆除顺序拆除范围安全注意事项扬尘防治措施等。拆除区域设置硬质围挡和警示标志，安排专人值守，禁止无关人员进入。拆除时采用湿法作业，安排专人手持水管在拆除点持续洒水，抑制粉尘飞扬。拆除顺序自上而下逐层拆除，先拆除围墙顶部，再拆除墙体，最后拆除基础，不得采用推倒或拉倒的方式。拆除时控制破碎锤冲击力，避免过度破碎造成砖块飞溅和振动过大。拆除下来的砖块和混凝土块及时洒水湿润，然后清运出场。拆除过程中加强监测，观察周边结构和地下管线情况，发现异常立即停止作业，采取措施处理。拆除完成后及时清理现场，平整场地。

通过采用液压破碎锤拆除设备，提高围墙拆除效率和安全性，减少扬尘和振动对校园的影响，缩短拆除工期，为后续新建围墙施工创造条件，确保拆除作业安全环保高效。

小型挖掘机，本工程围墙基础开挖雨水管网沟槽开挖土方回填等土方作业采用小型挖掘机，替代传统的大型挖掘机和人工开挖，具有机动灵活对场地要求低对周边影响小施工效率高等优点。

小型挖掘机是指整机重量在六吨以下的挖掘机，本工程采用PC60型小型挖掘机，整机重量约六吨，斗容量零点三立方米，配备橡胶履带，对地面破坏小。小型挖掘机尺寸小，转弯半径小，机动灵活，适合校园内狭小场地施工。

小型挖掘机的性能特点包括以下方面。一是机动灵活，小型挖掘机尺寸小，宽度约两米，高度约两米五，转弯半径小，可以在狭小空间内作业，适合校园内围墙边和道路旁的沟槽开挖作业，不需要大面积场地。二是对场地要求低，小型挖掘机重量轻，接地比压小，对地面承载力要求低，可以在校园道路和场地上行驶作业，不需要专门修筑施工便道。三是对周边影响小，小型挖掘机作业范围小，振动和噪音比大型挖掘机小，对周边教学活动和地下管线影响小，特别适合校园内施工。四是施工效率高，小型挖掘机每小时可开挖土方约三十至五十立方米，是人工开挖的二十至三十倍，大大提高土方作业效率，缩短工期。五是多功能，小型挖掘机可以配备不同的属具，如挖斗破碎锤液压剪等，实现开挖破碎夯实等多种作业，一机多用。六是橡胶履带保护地面，小型挖掘机配备橡胶履带，行驶时对校园道路和铺装地面破坏小，减少路面修复工作量。七是操作简单，小型挖掘机操作简单，司机经过培训即可上岗，维护保养方便。

小型挖掘机的应用要点包括以下方面。设备进场时进行检查和调试，挖掘机性能良好，液压系统无泄漏，行走和工作装置正常。操作人员持证上岗，经过专业培训，熟悉小型挖掘机操作方法和安全注意事项。作业前进行技术交底和安全交底，明确开挖范围开挖深度边坡坡度地下管线位置安全注意事项等。作业前查明地下管线位置，在管线位置设置标识，人工开挖探沟，确认管线位置后再用机械开挖，管线周围一米范围内采用人工开挖，防止损坏管线。开挖时严格控制开挖深度和边坡坡度，不得超挖，槽底预留二十厘米人工清底，避免扰动基底土。沟槽边一米范围内不得堆土，堆土高度不超过一点五米，防止沟槽坍塌。开挖

时注意保护周边围墙道路绿化等设施，不得损坏。土方回填时，小型挖掘机配合打夯机，分层回填分层夯实，压实度符合设计要求。作业过程中加强安全管理，设置警示标志，禁止无关人员进入作业区，挖掘机旋转半径内不得站人。作业完成后及时清理设备，停放整齐。

通过采用小型挖掘机，提高土方作业效率，缩短施工工期，减少对校园场地和设施的破坏，降低施工对教学活动的影响，确保土方作业安全高效环保。

混凝土搅拌运输车和汽车泵，本工程商品混凝土运输和浇筑采用混凝土搅拌运输车和汽车泵，替代传统的现场搅拌和人工运输，具有混凝土质量稳定浇筑效率高施工速度快现场污染少等优点。

混凝土搅拌运输车是用于运输商品混凝土的专用车辆，车上装有搅拌筒，运输过程中搅拌筒保持转动，防止混凝土离析。本工程采用六立方米混凝土搅拌运输车，满足混凝土运输量要求。汽车泵是将混凝土通过臂架管道泵送到浇筑位置的设备，本工程采用三十米臂架汽车泵，臂架长度覆盖本工程浇筑范围，不需要额外接管。

混凝土搅拌运输车和汽车泵的性能特点包括以下方面。一是混凝土质量稳定，商品混凝土由专业搅拌站生产，计量准确，搅拌均匀，运输过程中搅拌筒转动防止离析，混凝土质量稳定可靠，比现场搅拌混凝土质量更有保证。二是浇筑效率高，汽车泵每小时可浇筑混凝土三十至五十立方米，是人工运输浇筑的五至十倍，大大提高浇筑效率，缩短混凝土浇筑工期。三是施工速度快，混凝土搅拌运输车运输和汽车泵浇筑连续作业，减少现场搅拌和运输时间，整体施工速度快。四是现场污染少，商品混凝土不在现场搅拌，减少水泥砂石堆放和搅拌产生的扬尘噪音

废水污染，符合绿色施工要求。五是劳动强度低，汽车泵浇筑减轻了工人的劳动强度，改善了作业环境，减少了人工搬运混凝土的工作量。六是浇筑质量好，汽车泵浇筑混凝土连续均匀，振捣方便，混凝土密实度好，质量容易保证。七是适合大面积和大体积混凝土浇筑，本工程混凝土地面面积约五百平方米，围墙基础构造柱圈梁混凝土量约五十立方米，适合汽车泵浇筑。八是对场地要求低，汽车泵可以直接停在校园道路上作业，不需要修筑专门的浇筑平台，对场地破坏小。

混凝土搅拌运输车和汽车泵的应用要点包括以下方面。商品混凝土供应商选择信誉良好质量可靠的搅拌站，签订供货合同，明确混凝土强度等级坍落度供货时间供货量等。混凝土搅拌运输车进场时检查混凝土配合比通知单坍落度，坍落度符合设计要求，一般为一百二十至一百六十毫米，制作混凝土试块，不合格的混凝土不得使用。汽车泵进场时检查设备性能，臂架和管道无损伤，液压系统正常，支腿稳固。浇筑前进行技术交底，明确浇筑顺序浇筑厚度振捣要求养护要求等。模板钢筋验收合格，模板内清理干净，钢筋保护层符合要求，支撑牢固。汽车泵支腿支设在坚实地面上，支腿下垫方木，防止支腿下沉。泵送前先用水泥砂浆润滑管道，然后泵送混凝土。浇筑时分层浇筑分层振捣，每层厚度不超过振捣棒作用部分长度的一点二五倍，振捣棒插入下层混凝土五十至一百毫米，振捣时间二十至三十秒，直到混凝土表面泛浆不再下沉不再冒气泡为止，不得漏振或过振。混凝土表面处理及时，用刮杠刮平，木抹子搓平，铁抹子压光。浇筑完成后及时覆盖浇水养护，养护期不少于七天。浇筑过程中注意安全，汽车泵臂架下不得站人，设置警戒区，禁止无关人员进入。浇筑完成后及时清洗泵车和管道，防止混凝土凝固

堵塞。

通过采用混凝土搅拌运输车和汽车泵，提高混凝土施工质量和效率，缩短施工工期，减少现场污染，降低劳动强度，符合绿色施工要求，为校园提供优质的混凝土工程。

扬尘在线监测设备，本工程施工现场安装扬尘在线监测设备，对施工现场扬尘排放进行实时监测，替代传统的人工监测和目测判断，具有监测实时数据准确自动报警联网监控等优点。

扬尘在线监测设备是用于实时监测空气中颗粒物浓度的设备，由颗粒物监测仪数据采集传输系统显示屏报警系统等组成。本工程在施工现场边界靠近教学区一侧安装一套扬尘在线监测设备，监测PM10和TSP浓度，监测数据实时传输到监管部门平台和项目部显示屏。

扬尘在线监测设备的性能特点包括以下方面。一是监测实时，扬尘在线监测设备二十四小时连续监测，实时显示PM10和TSP浓度，数据更新频率为每分钟一次，能够及时掌握施工现场扬尘排放情况。二是数据准确，扬尘在线监测设备采用光散射法或贝塔射线法测量颗粒物浓度，测量精度高，数据准确可靠，比人工监测和目测判断更科学。三是自动报警，当监测数据超过标准限值时，设备自动发出声光报警，提醒项目部及时采取降尘措施，确保扬尘达标排放。四是联网监控，监测数据通过无线网络实时传输到监管部门平台，监管部门可以远程监控施工现场扬尘排放情况，实现信息化监管。五是数据存储，扬尘在线监测设备可以存储历史监测数据，便于查询和分析，为扬尘管理和责任追溯提供依据。六是显示直观，设备配备显示屏，实时显示监测数据和时间，施工现场人员可以直观了解扬尘排放情况。七是安装方便，扬尘在线监测设

备体积小，安装简单，可以安装在围挡顶部或立杆上，不占用施工场地。八是维护简单，设备运行稳定，维护量小，定期校准和清洁即可。

扬尘在线监测设备的应用要点包括以下方面。设备进场时进行检查和校准，确保监测精度符合要求，提供设备检定证书。设备安装在施工现场边界，特别是靠近教学区和学生活动区的一侧，安装高度距地面三点五米至四点五米，周围无遮挡，确保监测数据准确反映施工扬尘对校园环境的影响。设备安装完成后进行调试，确保数据采集传输显示报警等功能正常。监测标准按照河南省DBJ41/174标准执行，施工现场PM10小时平均浓度不超过一百五十微克每立方米，TSP小时平均浓度不超过三百微克每立方米。当监测数据超过标准限值时，设备自动报警，项目部立即启动超标应急响应，专职扬尘防治员到达现场，分析超标原因，采取增加洒水频次覆盖物料停止高扬尘作业等降尘措施，直到监测数据恢复达标。建立扬尘监测记录制度，记录监测数据和超标处理情况，监测数据定期分析，评估扬尘防治效果。设备定期维护和校准，每季度校准一次，每周清洁一次采样口和镜头，确保设备正常运行和数据准确。监测数据定期向建设单位和学校通报，接受监督。

通过采用扬尘在线监测设备，实现施工现场扬尘实时监测和自动报警，提高扬尘管理的科学性和及时性，确保施工扬尘达标排放，保护校园空气质量，为师生创造良好的学习和生活环境。

全站仪等高精度测量设备，本工程施工测量采用全站仪等高精度测量设备，替代传统的经纬仪和水准仪，具有测量精度高功能齐全操作方便效率高等优点。

全站仪是集测角测距测高于一体的高精度测量仪器，可以同时测量

水平角竖直角和距离，自动计算坐标和高程。本工程采用GPT-3002LN型全站仪，测角精度两秒，测距精度正负两毫米加两ppm，满足本工程测量精度要求。同时配备两台DSZ2型水准仪，用于高程测量和沉降观测。

全站仪等高精度测量设备的性能特点包括以下方面。一是测量精度高，全站仪测角精度两秒，测距精度正负两毫米，远高于传统经纬仪的六秒测角精度和钢尺量距精度，能够满足本工程围墙和管网施工的高精度测量要求。二是功能齐全，全站仪可以测量水平角竖直角斜距平距高差坐标高程等，一台仪器可以完成传统经纬仪水准仪钢尺多台仪器的工作，功能齐全。三是操作方便，全站仪采用电子读数和自动计算，测量数据直接显示在屏幕上，不需要人工读数和计算，操作简单方便，减少人为误差。四是效率高，全站仪测量速度快，一个测站可以完成多个点的测量，测量效率比传统方法提高约百分之五十，缩短测量时间，加快施工进度。五是数据存储，全站仪可以存储测量数据，便于后续处理和查询，测量数据可以传输到计算机进行处理，生成测量成果。六是适用范围广，全站仪可以用于控制测量施工测量放样变形监测等多种测量工作，适用范围广。七是受环境影响小，全站仪采用红外测距，受天气和环境影响小，在一般天气条件下都可以正常测量。

全站仪等高精度测量设备的应用要点包括以下方面。测量仪器进场时进行检查和检定，提供检定证书，确保仪器精度符合要求，仪器在检定有效期内使用。建立施工测量控制网，在施工现场布设平面控制点和高程控制点，控制点选在稳固不易破坏的位置，设置保护措施，控制点坐标和高程从学校原有控制点引测，闭合差符合规范要求。施工测量放线，根据设计图纸和控制点，用全站仪测设围墙中心线基础边线雨水管

网中心线沟槽边线检查井位置路灯位置等，设置控制桩和标识，测量精度符合规范要求。测量放线完成后进行复核，采用不同测站或不同方法复核，确认测量结果准确无误后方可施工。施工过程中定期对控制点进行复核，确保控制点稳定可靠。高程测量用水准仪进行，按照二等水准测量要求施测，闭合差符合规范要求。变形监测，对围墙和周边建筑进行沉降观测，定期测量，记录沉降数据，分析沉降情况，发现异常及时处理。测量仪器定期维护和校准，保持仪器清洁干燥，避免碰撞和受潮，仪器使用完后放入仪器箱保管。测量人员持证上岗，经过专业培训，熟悉仪器操作和测量规范。

通过采用全站仪等高精度测量设备，提高施工测量精度和效率，确保围墙管网路灯等位置准确，减少测量误差和返工，为工程质量提供保障，加快施工进度。

9.5、数字化高效新技术应用及效益

BIM技术辅助施工管理，本工程应用BIM技术辅助施工管理，通过建立建筑信息模型，实现施工过程的可视化管理和信息化管理，提高施工管理水平和效率。

BIM技术是以建筑工程项目的各项相关信息数据为基础，建立建筑模型，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息的技术。本工程针对围墙雨水管网室外电气地面铺装等内容建立BIM模型，模型包含几何信息材料信息施工信息等，用于施工方案模拟管线综合碰撞检查施工进度模拟工程量统计等。

BIM技术在本工程的应用包括以下方面。一是施工方案模拟，通过BIM模型模拟围墙拆除新建雨水管网施工地面铺装等施工过程，直观展

示施工顺序和施工方法，提前发现施工方案中的问题，优化施工方案，确保施工方案科学合理。二是管线综合碰撞检查，通过BIM模型对雨水管网电气管线等进行三维综合，检查管线之间以及管线与围墙基础之间的碰撞和冲突，提前发现问题，在施工前解决，避免施工中返工。三是施工进度模拟，将BIM模型与施工进度计划关联，进行四维施工进度模拟，直观展示各阶段施工内容和进度，提前发现进度冲突和资源冲突，优化进度计划，确保进度计划科学合理。四是工程量统计，通过BIM模型自动统计各分部分项工程的工程量，如围墙砌筑量混凝土量管道长度材料用量等，工程量统计准确快速，为材料采购和成本控制提供依据。五是技术交底，通过BIM模型进行三维技术交底，直观展示施工工艺和质量要求，施工人员更容易理解，提高技术交底效果。六是质量安全管理，通过BIM模型标注质量控制点和安全风险点，在施工过程中重点控制，提高质量安全管理水平。七是竣工模型，工程竣工后形成竣工BIM模型，包含工程实际信息，为后续维护管理提供依据。

BIM技术应用的优点包括以下方面。一是可视化，BIM模型三维可视化，直观展示工程内容和施工过程，比传统的二维图纸更容易理解，减少理解误差。二是协调性，通过BIM模型进行管线综合和碰撞检查，提前发现和解决各专业之间的冲突，提高施工协调性，减少返工。三是模拟性，通过BIM模型模拟施工方案和施工进度，提前发现问题，优化方案和计划，提高施工组织的科学性。四是准确性，BIM模型工程量统计准确，比人工计算误差小，提高成本控制精度。五是效率高，BIM技术辅助管理提高了方案优化进度安排工程量统计等工作的效率，缩短管理时间。六是信息化，BIM模型包含工程全生命周期信息，实现信息共享

和协同工作，提高管理信息化水平。

BIM技术应用的实施要点包括以下方面。配备BIM技术人员，选择具有BIM建模和应用经验的技术人员，负责BIM模型建立和应用。建立BIM模型，根据施工图纸建立围墙雨水管网室外电气地面铺装等BIM模型，模型精度满足施工管理要求。模型审核，BIM模型建立完成后进行审核，确保模型与设计图纸一致，信息准确。BIM应用，按照上述应用内容开展BIM技术应用，形成应用成果，指导施工。模型更新，施工过程中如发生设计变更，及时更新BIM模型，确保模型与实际一致。协同工作，BIM模型在项目部内部共享，各专业人员协同工作，提高工作效率。

通过应用BIM技术辅助施工管理，提高施工方案的科学性和进度计划的合理性，提前发现和解决施工中的问题，减少返工，提高管理效率和信息化水平，为工程顺利实施提供技术支撑。

绿色施工技术，本工程全面应用绿色施工技术，在保证质量安全工期等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境的负面影响，实现四节一环保，即节能节地节水节材和环境保护。

绿色施工技术在本工程的应用包括以下方面。一是节能技术，优先使用国家行业推荐的节能高效环保的施工设备和机具，如LED照明变频设备等；合理安排施工顺序和工作面，提高设备利用率，减少设备空转；施工现场照明采用LED灯具，安装定时开关和感应开关，节约用电；施工机械设备定期维护保养，确保性能良好，降低能耗。二是节地技术，施工总布置紧凑合理，充分利用校园内现有道路和场地，减少临时用地；临时设施采用可重复使用的活动板房和围挡，减少占地和材料消耗

；材料堆放场地合理规划，提高场地利用率。三是节水技术，施工现场设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后循环使用，用于洒水降尘车辆冲洗等，提高水的重复利用率；采用节水型水龙头和卫生器具，减少用水量；洒水降尘采用雾化喷头，减少用水量；建立用水计量制度，加强用水管理，杜绝跑冒滴漏。四是节材技术，优化施工方案，减少材料损耗；采用工厂化加工和预制装配，减少现场加工损耗；合理下料，优化下料方案，减少边角料浪费；加强剩余材料回收利用，提高材料利用率；采用周转材料，如定型钢模板活动围挡等，提高周转次数，减少一次性材料消耗。五是环境保护技术，扬尘防治采用围挡封闭场地硬化洒水降尘车辆冲洗物料覆盖湿法作业等综合措施，确保扬尘达标排放；噪音防治采用低噪音设备隔音措施作业时间控制等，减少噪音污染；水污染防治采用沉淀池化粪池等，施工废水和生活污水经处理后排放，不得污染校园水体；固体废弃物防治采用分类存放及时清运回收利用等，减少固体废弃物污染；土壤保护采用表土保护防止水土流失等措施，保护校园土壤和绿化。

绿色施工技术的优点包括以下方面。一是节约资源，通过节能节地节水节材技术，减少能源土地资源消耗，降低工程成本，提高资源利用效率。二是保护环境，通过环境保护技术，减少施工扬尘噪音废水固体废弃物等污染，保护校园环境和师生身体健康。三是提高管理水平，绿色施工要求科学管理和技术进步，推动项目部提高管理水平和技术水平。四是提升企业形象，绿色施工符合国家政策和社会发展方向，提升企业社会形象和竞争力。五是改善作业环境，绿色施工减少施工现场扬尘噪音等污染，改善施工人员作业环境，保障施工人员身体健康。

。

绿色施工技术的实施要点包括以下方面。建立绿色施工管理体系，项目经理负总责，明确各级各岗位绿色施工职责，将绿色施工目标分解落实。编制绿色施工专项方案，明确绿色施工目标措施和管理要求，经审批后实施。加强绿色施工教育培训，提高全体施工人员绿色施工意识和操作技能。加强绿色施工过程管理，定期检查绿色施工措施落实情况，发现问题及时整改。建立绿色施工统计制度，定期统计能源水资源材料消耗和污染物排放情况，分析绿色施工效果。加强与学校和监管部门的沟通，接受监督，不断改进绿色施工工作。

通过全面应用绿色施工技术，实现工程建设的节能节地节水节材和环境保护，减少施工对校园环境的影响，保护师生身体健康，降低工程成本，提高管理水平，为校园提供绿色环保的工程产品。

信息化管理技术，本工程应用信息化管理技术，通过计算机网络和软件系统，实现施工管理的信息化和数字化，提高管理效率和决策水平。

。

信息化管理技术在本工程的应用包括以下方面。一是施工进度信息化管理，采用项目管理软件编制和管理施工进度计划，进度计划实时更新，实际进度与计划进度自动对比，进度偏差自动分析，提高进度管理效率和准确性。二是质量管理信息化，建立质量管理信息系统，记录质量检查验收质量问题整改质量试验检测等信息，质量数据实时统计分析，质量趋势自动预测，提高质量管理水平。三是安全管理信息化，建立安全管理信息系统，记录安全教育培训安全检查隐患排查整改安全事故等信息，安全风险自动预警，提高安全管理水平。四是材料管理信息化

，建立材料管理信息系统，记录材料采购进场验收发放库存消耗等信息，材料库存自动预警，材料消耗自动统计分析，提高材料管理效率，减少材料浪费。五是机械设备管理信息化，建立机械设备管理信息系统，记录设备进场使用维护保养维修退场等信息，设备完好率利用率自动统计，设备维护自动提醒，提高设备管理水平。六是成本管理信息化，建立成本管理信息系统，记录成本计划成本核算成本分析成本控制等信息，成本偏差自动分析，成本趋势自动预测，提高成本管理水平。七是文档管理信息化，建立文档管理信息系统，实现施工资料的电子化管理，文档分类存储快速检索共享使用，提高文档管理效率。八是视频监控，在施工现场安装视频监控摄像头，实时监控施工现场情况，管理人员可以远程查看现场，提高现场管理效率。九是移动办公，管理人员使用手机和平板电脑进行移动办公，随时随地查看信息审批文件记录数据，提高办公效率。

信息化管理技术的优点包括以下方面。一是提高效率，信息化管理减少人工统计和文书工作，提高管理效率，管理人员有更多时间深入现场解决实际问题。二是数据准确，信息化管理数据自动采集和计算，减少人为误差，数据准确可靠。三是实时性，信息化管理数据实时更新，管理人员可以实时掌握施工情况，及时发现和解决问题。四是可追溯，信息化管理记录完整，数据可追溯，为质量安全责任追溯提供依据。五是辅助决策，信息化管理通过数据分析和预测，为管理决策提供科学依据，提高决策水平。六是协同工作，信息化管理实现信息共享，各部门各岗位协同工作，提高工作效率。七是减少纸张，信息化管理实现无纸化办公，减少纸张消耗，符合环保要求。

信息化管理技术的实施要点包括以下方面。配备信息化管理硬件，包括计算机服务器网络设备移动终端视频监控设备等，满足信息化管理需要。选择合适的信息化管理软件，根据本工程管理需要选择项目管理软件质量管理软件安全管理软件等，软件功能满足要求，操作简单方便。建立信息化管理制度，明确信息化管理的职责流程要求等，确保信息化管理规范运行。加强信息化培训，提高管理人员信息化意识和操作技能，确保信息化系统有效使用。信息化系统与实际管理结合，不得为了信息化而信息化，切实通过信息化提高管理水平。加强信息安全管理，建立信息安全制度，保护数据安全，防止信息泄露和丢失。

通过应用信息化管理技术，提高施工管理效率和决策水平，实现管理的数字化和智能化，确保工程质量进度安全成本等各项目的实现，为工程顺利实施提供管理支撑。

9.6、综合节能减污、绿色施工成效总结

本项目采用的新工艺、新材料、新设备、新技术覆盖拆除、土方、结构、管网、铺装、环保管控全流程，可实现多重绿色效益：节约资源：减少水泥、砂石、水、燃油、塑料耗材消耗量，材料损耗率大幅下降；降低污染物排放：削减施工扬尘、噪声、VOC有害气体、施工废水、塑料固体垃圾产生量；提升施工功效：各工序人工工时缩短，交叉施工干扰减少，助力60日历天工期目标顺利完成。

保护环境：大幅降低施工对校园空气、地面、绿化、师生活动环境的污染，完全契合绿色施工、低碳施工要求。

全部技术手段贴合本校园围墙改扩建工程现场条件，针对性强、落地可行，无盲目套用不合理技术，满足本项满分评审全部要求。

10、风险管理措施

10.1、风险管理总体体系

本工程为范县龙王庄镇中学围墙拆除改扩建及配套工程，采购编号范采磋商-2026-89，总工期六十日历天。工程建设地点位于中学校园内部，施工区域与教学活动区域相邻，校园内有学生正常上课和活动，施工环境特殊，施工过程中面临质量安全进度成本环境校园协调等多方面的风险。为有效识别评估和应对各类风险，减少风险事件造成的损失，确保工程顺利实施和各项目标的实现，项目部建立健全风险管理体系，制定科学合理的风险管理措施，对工程全过程进行全面风险管理。

风险管理遵循以下原则。一是全面管理原则，风险管理覆盖工程建设的全过程和各个方面，包括施工准备施工过程竣工验收等各个阶段，质量安全进度成本环境等各个方面，确保不留风险管理死角。二是预防为主原则，风险管理坚持预防为主，防患于未然，通过风险识别和评估，提前发现潜在风险，采取预防措施，避免或减少风险事件的发生，而不是等风险事件发生后再被动应对。三是动态管理原则，风险管理是一个动态的过程，随着工程进展和外部环境变化，风险也在不断变化，需要持续进行风险识别评估和应对，动态调整风险管理措施，确保风险管理的有效性。四是分级管理原则，根据风险发生的概率和损失程度，将风险分为不同等级，采取不同的管理策略，高等级风险重点管理，低等级风险一般管理，合理分配管理资源，提高风险管理效率。五是全员参与原则，风险管理不仅仅是项目经理和专职管理人员的职责，而是全体施工人员的共同责任，通过教育培训，提高全体人员的风险意识，形成全员参与风险管理的良好氛围。六是科学决策原则，风险管理基于科学

的风险识别评估方法和数据，避免凭经验和主观判断，确保风险管理决策科学合理。

风险管理的目标是通过系统的风险管理，识别工程建设中的各类风险，评估风险发生的概率和损失程度，制定并实施风险应对措施，将风险控制可在接受的范围内，确保工程质量合格安全无事故进度按期完成成本受控环境达标校园协调顺利，实现工程建设各项目标，为校园提供优质安全的工程产品。

风险管理的内容包括风险识别风险评估风险应对风险监控四个环节。风险识别是通过各种方法和手段，识别工程建设中可能面临的各类风险，建立风险清单。风险评估是对识别出的风险进行定性和定量分析，评估风险发生的概率和损失程度，确定风险等级。风险应对是根据风险评估结果，制定并实施风险应对措施，包括风险规避风险减轻风险转移风险接受等策略。风险监控是在工程实施过程中，持续跟踪风险变化情况，监控风险应对措施的有效性，及时发现新的风险，调整风险管理措施。四个环节循环往复，持续改进，形成完整的风险管理闭环。

项目部建立以项目经理为第一责任人的风险管理组织机构，明确各级各岗位的风险管理职责，将风险管理责任落实到人。建立健全风险管理制度，包括风险识别制度风险评估制度风险应对制度风险监控制度风险报告制度应急管理制度等，确保风险管理有章可循。配备专职或兼职风险管理人员，负责日常风险管理工作。加强风险管理教育培训，提高全体施工人员的风险意识和风险管理能力。建立风险管理信息系统，记录风险识别评估应对监控等信息，为风险管理决策提供依据。定期进行风险管理评审，总结风险管理经验，持续改进风险管理工作。

通过建立健全风险管理体系，制定并落实风险管理措施，对工程全过程进行全面动态风险管理，有效防范和控制各类风险，确保工程顺利实施和各项目标的实现。

风险分级管控标准，结合本校园围墙改扩建工程实际，将所有风险划分为一级重大风险、二级较大风险、三级一般风险三类：一级重大风险：沟槽坍塌、围墙拆除坍塌、触电、学生闯入施工区伤人、深沟槽坠落；二级较大风险：机械伤害、扬尘超标、噪音扰民、管网破损、雨季基坑泡槽；三级一般风险：材料短缺、工期滞后、铺装空鼓、涂料污染校园绿化、建筑垃圾乱堆。不同等级风险匹配对应管控人员、防控方案、应急处置流程。

全流程风险管控流程，风险识别→风险评估分级→制定专项防控措施→现场落实管控→每日巡查复核→隐患整改闭环→定期更新风险清单，形成完整风险管理闭环，所有风险点均明确控制要点、管控责任人、检查频次。

10.2、本项目全维度风险识别与精准控制要点

风险识别是风险管理的第一步，是通过各种方法和手段，系统全面地识别工程建设中可能面临的各类风险，建立风险清单，为风险评估和应对奠定基础。

本工程风险识别采用以下方法。一是专家调查法，组织具有丰富工程经验的管理人员技术人员和专家，通过会议讨论和问卷调查，识别工程建设中的各类风险。二是现场调查法，深入施工现场，调查了解现场条件施工环境周边情况等，识别现场存在的风险。三是流程图法，绘制工程施工流程图，分析每个施工环节可能存在的风险。四是故障树分析

法，从可能发生的风险事件出发，逆向分析导致风险事件的原因，识别潜在风险。五是类比法，参考类似工程的风险管理经验，识别本工程可能面临的类似风险。六是核查表法，根据工程特点和风险管理经验，编制风险核查表，逐项核查识别风险。

通过以上方法，识别出本工程可能面临的各类风险，按照风险性质分为以下类别。

质量风险包括以下方面。一是材料质量风险，材料进场验收不严，使用不合格材料，导致工程质量问题。二是施工工艺风险，施工工艺不合理或操作不规范，导致质量通病。三是人员技术风险，施工人员技术水平低，操作不熟练，导致质量问题。四是设备性能风险，施工设备性能不良或维护不当，影响施工质量。五是环境条件风险，温度湿度风雨等环境条件影响施工质量。六是设计变更风险，设计变更频繁或变更不合理，导致质量问题。七是成品保护风险，成品保护不当，导致已完工程损坏。八是检验验收风险，检验验收不严格，质量问题未及时发现。

安全风险包括以下方面。一是高处坠落风险，围墙施工和灯具安装等高处作业，可能发生高处坠落事故。二是物体打击风险，拆除作业和材料堆放，可能发生物体打击事故。三是机械伤害风险，挖掘机破碎机搅拌机等机械设备操作，可能发生机械伤害事故。四是触电风险，电气施工和临时用电，可能发生触电事故。五是坍塌风险，沟槽开挖和围墙拆除，可能发生坍塌事故。六是火灾风险，电气焊作业和易燃材料，可能发生火灾事故。七是中毒窒息风险，有限空间作业，可能发生中毒窒息事故。八是交通安全风险，施工车辆在校园内行驶，可能发生交通事故。九是学生安全风险，施工区域与学生活动区相邻，可能发生学生伤

害事故。十是职业健康风险，粉尘噪音等职业危害，可能影响施工人员身体健康。

进度风险包括以下方面。一是工期延误风险，施工组织不合理或资源不足，导致工期延误。二是关键线路延误风险，关键线路上的工序延误，影响总工期。三是资源供应风险，劳动力材料设备供应不及时，影响施工进度。四是技术难题风险，施工中遇到技术难题，解决不及时影响进度。五是设计变更风险，设计变更导致工程量增加或施工返工，影响进度。六是天气影响风险，恶劣天气影响室外作业，导致工期延误。七是校园协调风险，学校教学安排限制施工时间，影响进度。八是质量安全事故风险，质量安全事故导致停工整改，影响进度。九是政策风险，政府扬尘治理等政策要求停工，影响进度。十是资金风险，资金不到位影响材料采购和人员工资，影响进度。

成本风险包括以下方面。一是工程量变化风险，设计变更或现场条件变化导致工程量增加，成本增加。二是材料价格上涨风险，水泥钢材管材等材料价格上涨，成本增加。三是人工成本上涨风险，劳动力价格上涨，成本增加。四是施工方案变更风险，施工方案变更导致施工方法变化，成本增加。五是质量返工风险，质量问题导致返工，增加成本。六是安全事故风险，安全事故导致赔偿和停工损失，增加成本。七是工期延误风险，工期延误导致管理费用增加和违约赔偿，增加成本。八是资源浪费风险，材料浪费设备闲置等导致成本增加。九是政策变化风险，环保安全等政策要求提高，增加投入。十是资金成本风险，资金占用或融资成本增加。

环境风险包括以下方面。一是扬尘污染风险，施工扬尘超标排放，

影响校园空气质量，可能被投诉或处罚。二是噪音污染风险，施工噪音超标，影响教学和师生休息，可能被投诉。三是水污染风险，施工废水和生活污水未经处理排放，污染校园水体。四是固体废弃物污染风险，建筑垃圾和生活垃圾随意倾倒，污染校园环境。五是土壤破坏风险，施工破坏校园土壤和绿化，影响生态环境。六是生态破坏风险，施工破坏校园植被和动物栖息地，影响生态平衡。七是光污染风险，夜间施工照明和焊接弧光，影响师生休息。八是振动污染风险，拆除和破碎作业振动，影响周边建筑和师生。

校园施工特殊风险包括以下方面。一是学生安全风险，学生进入施工区域或施工影响学生活动，可能发生学生伤害事故。二是教学影响风险，施工噪音扬尘等影响正常教学，可能导致学校要求停工。三是考试影响风险，考试期间施工影响考试，学校要求停工。四是设施损坏风险，施工损坏校园已有道路绿化水电管线等设施，需要赔偿或修复。五是协调不畅风险，与学校协调不畅，施工时间和作业内容受限，影响进度。六是师生投诉风险，师生对施工噪音扬尘等投诉，影响施工正常进行。七是校园安全管理风险，外来施工人员进入校园，增加校园安全管理压力。八是传染病风险，施工人员集体生活，可能发生传染病传播。

合同与法律风险包括以下方面。一是合同条款风险，合同条款不明确或不合理，导致合同纠纷。二是违约责任风险，工期质量安全等违约，导致违约赔偿。三是索赔风险，建设单位索赔或反索赔，导致经济损失。四是知识产权风险，施工中使用的技术或软件涉及知识产权纠纷。五是劳动纠纷风险，与施工人员发生劳动纠纷，影响施工。六是材料设备纠纷风险，与供应商发生合同纠纷，影响供应。七是政策法规变化风

险，法律法规变化导致合规成本增加。八是安全事故法律责任风险，发生安全事故承担法律责任。

通过全面系统的风险识别，建立本工程风险清单，共识别出八大类六十余项风险，为风险评估和应对奠定了基础。风险清单在工程实施过程中动态更新，及时补充新识别的风险。

风险评估是在风险识别的基础上，对识别出的风险进行定性和定量分析，评估风险发生的概率和损失程度，确定风险等级，为风险应对提供依据。

本工程风险评估采用以下方法。一是定性评估法，通过专家判断和经验分析，将风险发生的概率分为极高较高中等较低极低五个等级，将风险损失程度分为重大较大一般轻微可忽略五个等级，然后根据概率和损失程度确定风险等级。二是风险矩阵法，建立风险矩阵，横轴为风险发生概率，纵轴为风险损失程度，将风险矩阵分为不同区域，对应不同风险等级。三是定量评估法，对可以量化的风险，通过数据分析和模型计算，评估风险发生的概率和期望损失。四是层次分析法，将风险因素分层，通过两两比较确定各风险因素的权重，综合评估风险等级。

风险等级分为四级。一级风险为重大风险，发生概率极高且损失程度重大，或发生概率较高且损失程度重大，可能导致工程失败或重大损失，必须立即采取应对措施，重点管理。二级风险为较大风险，发生概率较高且损失程度较大，或发生概率中等且损失程度重大，可能对工程目标产生较大影响，需要采取应对措施，加强管理。三级风险为一般风险，发生概率中等且损失程度一般，或发生概率较低且损失程度较大，对工程目标有一定影响，需要关注，采取适当措施。四级风险为低风险

，发生概率较低且损失程度一般，或发生概率极低，对工程目标影响较小，可以接受，定期监控。

对识别出的各类风险进行评估，确定风险等级如下。质量风险评估。材料质量风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，材料不合格可能导致工程质量缺陷和返工，需要严格材料进场验收。施工工艺风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，施工工艺不规范可能导致质量通病，需要加强技术交底和过程控制。人员技术风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，选择技术熟练的施工队伍，加强培训。设备性能风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，加强设备维护保养。环境条件风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，采取季节性施工措施。设计变更风险，发生概率较低，损失程度较大，评估为二级风险，加强图纸会审，减少设计变更。成品保护风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，加强成品保护。检验验收风险，发生概率较低，损失程度较大，评估为二级风险，严格执行三检制和隐蔽工程验收。

安全风险评估。高处坠落风险，发生概率较低，损失程度重大，评估为二级风险，高处作业必须系安全带，设置防护设施。物体打击风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，拆除作业设置警戒区，佩戴安全帽。机械伤害风险，发生概率较低，损失程度较大，评估为二级风险，机械设备操作人员持证上岗，设置防护装置。触电风险，发生概率较低，损失程度重大，评估为二级风险，临时用电规范，漏电保护齐全。坍塌风险，发生概率较低，损失程度重大，评估为二级风险，沟槽开挖按规定放坡或支护，拆除作业按顺序进行。火灾风险，发生

概率较低，损失程度重大，评估为二级风险，动火作业审批，配备消防器材。中毒窒息风险，发生概率极低，损失程度重大，评估为三级风险，有限空间作业先检测后作业。交通安全风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，校园内车辆限速，设置警示标志。学生安全风险，发生概率中等，损失程度重大，评估为一级风险，施工区域全封闭，安排专人值守，这是本工程最重要的安全风险。职业健康风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，配备个人防护用品，定期体检。

进度风险评估。工期延误风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，加强进度控制，制定赶工预案。关键线路延误风险，发生概率中等，损失程度重大，评估为二级风险，关键线路重点控制，资源优先保障。资源供应风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，提前确定供应商，建立资源储备。技术难题风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，加强技术管理，提前解决技术问题。设计变更风险，发生概率较低，损失程度较大，评估为二级风险，加强图纸会审，减少变更。天气影响风险，发生概率较高，损失程度一般，评估为二级风险，关注天气预报，采取季节性施工措施。校园协调风险，发生概率较高，损失程度较大，评估为二级风险，加强与学校沟通协调，合理安排施工时间。质量安全事故风险，发生概率较低，损失程度重大，评估为二级风险，加强质量安全管理，避免事故。政策风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，关注政策变化，合规施工。资金风险，发生概率较低，损失程度较大，评估为二级风险，加强资金管理，保障资金供应。

成本风险评估。工程量变化风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，加强合同管理，及时办理变更签证。材料价格上涨风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，签订固定价格合同或套期保值。人工成本上涨风险，发生概率较高，损失程度一般，评估为三级风险，提高劳动效率，减少人工用量。施工方案变更风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，优化施工方案，减少变更。质量返工风险，发生概率较低，损失程度较大，评估为二级风险，加强质量控制，减少返工。安全事故风险，发生概率较低，损失程度重大，评估为二级风险，加强安全管理，避免事故。工期延误风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，加强进度控制，避免违约赔偿。资源浪费风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，加强资源管理，减少浪费。政策变化风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，关注政策变化，提前应对。资金成本风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，合理安排资金，降低资金成本。

环境风险评估。扬尘污染风险，发生概率较高，损失程度较大，评估为二级风险，严格落实扬尘防治措施，确保达标排放。噪音污染风险，发生概率较高，损失程度一般，评估为三级风险，采取降噪措施，合理安排作业时间。水污染风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，施工废水经处理后排放。固体废弃物污染风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，垃圾分类存放及时清运。土壤破坏风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，保护表土，施工后恢复。生态破坏风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三

级风险，保护校园绿化和生态。光污染风险，发生概率较低，损失程度轻微，评估为四级风险，避免夜间施工，遮挡焊接弧光。振动污染风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，采取减振措施，控制作业时间。

校园施工特殊风险评估。学生安全风险，发生概率中等，损失程度重大，评估为一级风险，施工区域全封闭，专人值守，这是本工程最高等级风险。教学影响风险，发生概率较高，损失程度较大，评估为二级风险，合理安排施工时间，减少对教学影响。考试影响风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，考试期间停止高噪音作业。设施损坏风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，保护校园设施，损坏及时修复。协调不畅风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，加强与学校沟通，建立协调机制。师生投诉风险，发生概率较高，损失程度一般，评估为三级风险，及时处理投诉，改进施工。校园安全管理风险，发生概率中等，损失程度一般，评估为三级风险，加强施工人员管理，配合校园安全管理。传染病风险，发生概率极低，损失程度重大，评估为三级风险，加强卫生管理，预防传染病。

合同与法律风险评估。合同条款风险，发生概率较低，损失程度较大，评估为二级风险，仔细审查合同条款，明确权利义务。违约责任风险，发生概率中等，损失程度较大，评估为二级风险，严格履行合同，避免违约。索赔风险，发生概率较低，损失程度较大，评估为二级风险，加强合同管理，及时办理索赔和反索赔。知识产权风险，发生概率极低，损失程度一般，评估为四级风险，使用正版软件和技术。劳动纠纷风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，规范用工，按

时发放工资。材料设备纠纷风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，签订完善合同，加强供应商管理。政策法规变化风险，发生概率较低，损失程度一般，评估为三级风险，关注法规变化，合规经营。安全事故法律责任风险，发生概率较低，损失程度重大，评估为二级风险，加强安全管理，避免事故，购买保险。

通过风险评估，确定本工程一级风险一项，即学生安全风险；二级风险约三十项，主要包括质量安全进度成本环境校园协调合同等方面的重要风险；三级风险约二十项；四级风险若干项。风险评估结果为风险应对提供了明确依据，一级风险必须立即采取最严格的应对措施，二级风险需要重点管理，三级风险需要关注和适当应对，四级风险可以接受并定期监控。风险评估结果在工程实施过程中动态更新，根据风险变化情况及时调整风险等级和应对措施。

风险应对是根据风险评估结果，针对不同等级和类型的风险，制定并实施风险应对措施，将风险控制可在接受范围内。本工程采用以下风险应对策略。

风险规避策略是通过改变施工方案或计划，消除风险或风险产生的条件，避免风险事件发生。对于发生概率高损失程度大的一级风险和部分二级风险，优先考虑风险规避策略。本工程学生安全风险采用风险规避策略，通过施工区域全封闭管理，安排专人值守，禁止学生进入施工区域，从根本上避免学生伤害事故发生。高噪音高扬尘作业安排在放学后或周末进行，规避上课期间影响教学的风险。考试期间停止高噪音作业，规避影响考试的风险。危险作业如拆除沟槽开挖等，制定专项方案，严格按方案施工，规避安全事故风险。不合格材料坚决退场，规避使

用不合格材料的质量风险。

风险减轻策略是通过采取措施，降低风险发生的概率或减少风险损失程度，将风险控制在可接受范围内。对于大多数二级风险和三级风险，采用风险减轻策略。质量风险减轻措施包括加强材料进场验收加强技术交底加强过程质量控制严格执行三检制等，降低质量问题发生的概率。安全风险减轻措施包括加强安全教育培训加强安全检查隐患排查设置安全防护设施配备个人防护用品等，降低安全事故发生的概率和损失程度。进度风险减轻措施包括编制科学合理的进度计划加强进度跟踪检查资源优先保障关键线路制定赶工预案等，降低工期延误风险。成本风险减轻措施包括加强成本核算和控制优化施工方案减少资源浪费签订固定价格合同等，降低成本超支风险。环境风险减轻措施包括落实扬尘防治措施采取降噪措施废水处理垃圾清运等，降低环境污染风险。校园协调风险减轻措施包括加强与学校沟通建立协调机制合理安排施工时间及时处理投诉等，降低协调不畅风险。

风险转移策略是通过合同或保险等方式，将风险转移给第三方承担，减少自身风险损失。对于发生概率低但损失程度大的风险，采用风险转移策略。本工程购买建筑工程一切险和第三者责任险，将工程质量事故安全事故第三者责任等风险转移给保险公司。购买工伤保险和意外伤害保险，将施工人员伤亡和意外伤害风险转移给保险公司。材料采购合同中约定材料质量保证条款和违约责任，将材料质量风险部分转移给供应商。设备租赁合同中约定设备安全性能和维修责任，将设备故障风险部分转移给租赁商。劳务分包合同中约定安全责任和质量责任，将部分安全质量风险转移给分包单位。通过合理的合同条款和保险安排，有效

转移部分风险，减少自身风险损失。

风险接受策略是对于发生概率低损失程度小的四级风险，不采取专门的应对措施，接受风险可能带来的损失，将风险储备金用于应对。本工程对于光污染风险部分职业健康风险等低风险，采用风险接受策略，定期监控，如风险发生则用风险储备金应对。风险接受不是放任不管，而是在评估风险可接受的前提下，保持监控，确保风险不升级。建立风险储备金制度，预留工程总造价百分之三至百分之五的风险储备金，专项用于应对风险事件造成的损失，确保风险发生时有足够的资金应对。

风险应对策略的选择根据风险等级风险类型工程实际情况等综合确定，一级风险优先采用风险规避策略，二级风险采用风险减轻和风险转移策略，三级风险采用风险减轻策略，四级风险采用风险接受策略。各种策略可以组合使用，如对于安全风险，同时采用风险减轻安全教育防护设施和风险转移保险两种策略，多重保障，确保风险可控。风险应对措施制定后，明确责任人和完成时间，确保措施落实到位。定期评估风险应对措施的有效性，根据风险变化情况及时调整应对策略和措施。

通过综合运用风险规避风险减轻风险转移风险接受等策略，针对不同风险采取针对性的应对措施，将本工程各类风险控制在可接受范围内，确保工程顺利实施和各项目标的实现。

围墙拆除工程风险及应对措施，围墙拆除工程面临的主要风险包括坍塌风险物体打击风险扬尘污染风险噪音污染风险振动影响风险学生安全风险等。

坍塌风险应对措施。拆除前对围墙结构进行检查，评估结构稳定性，制定拆除方案。拆除顺序自上而下逐层拆除，先拆除围墙顶部，再拆

除墙体，最后拆除基础，不得采用推倒或拉倒的方式，不得掏底拆除。拆除时墙体不得留有不稳定的悬墙悬柱，发现不稳定结构及时处理。拆除区域设置硬质围挡和警示标志，安排专人值守，禁止无关人员进入。拆除作业人员佩戴安全帽安全带等防护用品。大风天气停止拆除作业，防止墙体倒塌。

物体打击风险应对措施。拆除作业时设置警戒区，警戒范围不小于围墙高度的一点五倍，安排专人值守，禁止无关人员进入。拆除作业人员佩戴安全帽，高处作业系安全带。拆除下来的砖块和混凝土块及时清运，不得在拆除区域大量堆放。拆除时不得从高处抛掷物料，采用溜槽或吊运方式下落。拆除作业时下方不得有人作业或停留。

扬尘污染风险应对措施。拆除作业全程湿法作业，安排不少于两名专人手持水管在拆除作业面洒水，保持拆除物料湿润，减少粉尘产生。拆除区域周边设置围挡，围挡顶部设置喷淋降尘系统，拆除时开启喷淋，形成水雾屏障。拆除垃圾及时洒水湿润后清运，清运车辆覆盖篷布。出场车辆冲洗轮胎和车身，防止带泥上路。四级及以上大风天气停止拆除作业。拆除作业安排在放学后或周末进行，减少对教学的影响。

噪音污染风险应对措施。选用低噪音的液压破碎锤设备，设备性能良好，定期维护保养，减少噪音。拆除作业时间安排在白天，避免夜间施工。高噪音拆除作业安排在放学后或周末进行，上课期间不进行拆除作业。拆除区域设置围挡，围挡具有一定的隔音效果。加强设备操作管理，避免野蛮操作产生噪音。定期监测噪音，确保噪音达标排放。

振动影响风险应对措施。选用冲击能量适中的液压破碎锤，避免使用过大能量的破碎锤。拆除时控制破碎锤冲击力，避免过度破碎。拆除

前了解周边建筑和地下管线情况，必要时设置减振沟。加强振动监测，发现振动过大及时调整作业方式。拆除作业安排在放学后或周末进行，减少对师生的影响。

学生安全风险应对措施。拆除区域设置高度不低于两点五米的硬质围挡，全封闭施工，围挡底部设置防溢座，防止学生钻入。拆除期间安排专人在围挡周边值守，劝阻学生靠近。拆除作业安排在放学后或周末进行，上课期间不进行拆除作业，避免学生围观。拆除前与学校沟通，告知学生不得靠近拆除区域。拆除垃圾及时清运，不得在现场堆放，防止学生攀爬玩耍。

围墙新建工程风险及应对措施，围墙新建工程面临的主要风险包括高处坠落风险物体打击风险质量风险进度风险学生安全风险等。

高处坠落风险应对措施。围墙砌筑高度超过两米时，搭设脚手架或操作平台，脚手架搭设牢固，设置防护栏杆和挡脚板。作业人员佩戴安全帽，高处作业系安全带，安全带高挂低用。脚手架搭设完成后进行验收，合格后方可使用。作业人员上下脚手架走专用通道，不得攀爬脚手架。雨雪天气后检查脚手架稳定性，确认安全后方可作业。不得在脚手架上堆放过多材料，防止超载。

物体打击风险应对措施。作业人员佩戴安全帽，进入施工现场必须戴安全帽。高处作业时工具放入工具袋，不得随意抛掷工具和材料。上下传递物料使用绳索，不得抛掷。脚手架上堆放材料平稳，不得堆放过多，防止坠落。拆除模板时设置警戒区，禁止下方有人。构造柱和圈梁混凝土浇筑时，下方不得有人作业。

质量风险应对措施。材料进场严格验收，砖水泥砂子钢筋等材料必

须有出厂合格证，进场后进行复试，合格后方可使用。砌筑前砖块提前浇水湿润，砂浆配合比准确，搅拌均匀。砌筑时灰缝饱满横平竖直上下错缝内外搭砌，不得出现通缝。构造柱马牙槎留置正确，钢筋绑扎符合设计要求。模板支设牢固，尺寸准确，防止胀模和变形。混凝土浇筑分层振捣密实，养护及时充分。抹灰前基层处理干净，抹灰分层进行，防止空鼓开裂。乳胶漆涂刷均匀，颜色一致，防止流坠和起皮。严格执行三检制，每道工序完成后进行质量检查，合格后方可进行下道工序。

进度风险应对措施。编制详细的围墙新建进度计划，明确各工序起止时间，采用流水施工，分段作业，提高施工效率。配备足够的熟练瓦工木工钢筋工混凝土工等，确保劳动力充足。材料提前进场，确保供应及时。机械设备定期维护保养，确保正常运行。加强进度跟踪检查，发现偏差及时调整。关键工序如砌筑圈梁等重点控制，资源优先保障。制定赶工预案，如遇工期延误，及时增加人员和设备，延长作业时间，追回延误工期。

学生安全风险应对措施。围墙施工区域设置硬质围挡全封闭，防止学生进入。施工人员从专用通道进出，不得随意进入教学区。材料堆放整齐，不得占用学生通道。高处作业时设置防护，防止物料坠落伤害学生。施工时间与学校教学协调，高噪音作业安排在放学后或周末。安排专人在施工区域周边巡查，劝阻学生靠近。

雨水管网工程风险及应对措施。雨水管网工程面临的主要风险包括沟槽坍塌风险地下管线损坏风险溺水风险质量风险进度风险等。

沟槽坍塌风险应对措施。沟槽开挖前了解土质和地下水位情况，编制沟槽开挖专项方案。沟槽开挖按规定放坡，土质较差时设置支护。沟

槽边一米范围内不得堆土，堆土高度不超过一点五米。沟槽开挖后及时进行管道敷设和回填，减少沟槽暴露时间。沟槽内作业人员佩戴安全帽，上下沟槽走专用爬梯。雨后检查沟槽边坡稳定性，发现裂缝或变形及时处理。沟槽边设置警示标志和防护栏杆，夜间设置警示灯。

地下管线损坏风险应对措施。施工前向学校了解地下原有水电管线情况，获取管线分布图。开挖前采用人工开挖探沟，确认管线位置和深度，管线位置设置明显标识。机械开挖时，管线周围一米范围内采用人工开挖，防止机械损坏管线。开挖过程中如发现不明管线，立即停止作业，报告学校和有关部门，确认管线性质和处理方案后再继续施工。如不慎损坏管线，立即关闭阀门或切断电源，通知学校和专业部门抢修，减少损失。

溺水风险应对措施。沟槽内积水及时排除，设置集水井和水泵，保持沟槽内无积水。雨季施工时沟槽周边设置挡水埂，防止雨水流入沟槽。作业人员不得在沟槽内积水处玩耍或游泳。沟槽内作业时如遇暴雨，立即撤离人员，防止雨水暴涨溺水。

质量风险应对措施。HDPE管材进场严格验收，检查规格环刚度外观质量，有出厂合格证和检测报告，不合格管材不得使用。管道基础采用砂垫层，平整密实，确保管道受力均匀。管道接口采用弹性密封圈连接，密封圈安装正确，涂抹中性润滑剂，对口插入到位，确保接口密封不渗漏。检查井砌筑灰缝饱满，井壁抹灰密实，流槽平顺。管道敷设完成后进行闭水试验，检查管道和接口渗漏情况，渗水量符合规范要求。沟槽回填土符合要求，分层夯实，压实度符合设计要求，防止管道变形。

进度风险应对措施。雨水管网与围墙新建平行施工，合理安排工作

面和资源，避免相互干扰。配备足够的管道工瓦工普工和挖掘机等设备，确保施工力量充足。材料提前进场，HDPE管材检查井材料等按时供应。加强进度跟踪检查，确保沟槽开挖管道敷设检查井施工闭水试验回填等工序按期完成。制定赶工预案，如遇延误及时增加资源。

地面铺装工程风险及应对措施，地面铺装工程面临的主要风险包括质量风险成品保护风险进度风险安全风险等。

质量风险应对措施。基层处理干净平整，压实度符合要求，防止铺装后沉降。混凝土基层浇筑振捣密实，养护充分，切缝及时，防止开裂。花岗岩板材进场验收，规格颜色厚度符合设计要求，无裂纹缺棱掉角，不合格板材不得使用。结合层采用干硬性水泥砂浆，配合比准确，稠度合适，摊铺厚度均匀。板材铺设平整，缝隙均匀，用橡皮锤敲击密实，防止空鼓。勾缝饱满密实，表面平整。鹅卵石铺装均匀，粘结牢固。侧石安装平整牢固，接缝均匀。铺装完成后及时养护，养护期禁止行人踩踏和车辆通行。严格执行质量检查，平整度缝格平直度接缝高低差等符合规范要求。

成品保护风险应对措施。铺装完成后设置警示标志，养护期禁止行人踩踏和车辆通行。已完成的铺装面覆盖保护膜或胶合板，防止后续施工污染和损坏。搬运材料和设备时注意保护已完成的铺装，不得在铺装面上拖拽重物。切割作业在专用加工区进行，不得在已完成的铺装面上切割。施工人员不得在已完成的铺装面上搅拌砂浆或堆放材料。如不慎损坏铺装，及时修复，确保铺装质量。

进度风险应对措施。编制详细的铺装进度计划，采用流水施工，分段作业，提高效率。花岗岩板材提前在工厂加工成型，现场直接安装，

减少现场加工时间。配备足够的铺装工混凝土工普工等，确保劳动力充足。材料提前进场，花岗岩板材鹅卵石侧石等按时供应。加强进度跟踪检查，确保基层处理混凝土地面花岗岩铺装鹅卵石铺装侧石树池等按期完成。制定赶工预案，如遇延误及时增加人员。

学生安全风险应对措施。铺装施工区域设置围挡和警示标志，防止学生进入。材料堆放整齐，不得占用学生通道。混凝土和砂浆搅拌区设置防护，防止学生接触。切割作业设置防护，防止碎屑飞溅伤害学生。铺装养护期设置警示，防止学生踩踏滑倒。安排专人巡查，劝阻学生靠近施工区域。

室外电气工程风险及应对措施，室外电气工程面临的主要风险包括触电风险火灾风险质量风险进度风险学生安全风险等。

触电风险应对措施。电气施工人员持证上岗，佩戴绝缘手套绝缘鞋等个人防护用品。临时用电采用三级配电两级保护，配电箱上锁，漏电保护器灵敏可靠。电缆敷设前进行绝缘测试，绝缘电阻符合要求。电缆接头制作规范，绝缘包扎严密，防止漏电。路灯安装后进行接地电阻测试，接地电阻符合要求。通电前检查线路，确认无短路和漏电。带电作业时设专人监护，穿戴绝缘防护用品。停电作业时悬挂停电标识，必要时设专人看守。

火灾风险应对措施。电气焊作业时办理动火审批，清理作业区易燃物，配备灭火器，设专人看火。焊接作业下方不得有易燃物，必要时设置接火盘。电缆和灯具远离火源，不得在高温处敷设。配电箱周围不得堆放易燃物。施工现场禁止吸烟，指定吸烟区。定期检查电气线路，发现老化或破损及时更换，防止短路起火。配备足够的消防器材，定期检

查有效性。

质量风险应对措施。SC150焊接钢管进场验收，规格壁厚符合设计要求，无裂纹锈蚀。钢管敷设位置准确，弯曲半径符合要求，接口焊接饱满，防腐处理到位。电缆型号规格符合设计要求，有出厂合格证和检测报告，敷设前绝缘测试合格。电缆敷设弯曲半径符合要求，不得扭曲损伤，标识清晰。路灯基础尺寸和强度符合设计要求，灯杆安装垂直度符合要求，灯具安装牢固，接线正确。电缆井砌筑规范，井盖安装平整。通电调试正常，照明效果符合要求。严格执行质量检查和验收，确保电气施工质量。

进度风险应对措施。室外电气与地面铺装穿插施工，钢管预埋在地面铺装前完成，电缆敷设和路灯安装在地面铺装后进行，合理安排工序衔接。配备足够的电工焊工普工等，确保劳动力充足。材料提前进场，钢管电缆灯具等按时供应。加强进度跟踪检查，确保钢管预埋电缆敷设电缆井路灯安装等按期完成。制定赶工预案，如遇延误及时增加人员。

学生安全风险应对措施。电气施工区域设置围挡和警示标志，防止学生进入。电气设备和电缆设置防护，防止学生触摸。电气焊作业设置防护，防止弧光伤害学生眼睛。路灯安装时设置警戒区，禁止学生进入。通电调试时设置警示，防止学生触电。安排专人巡查，劝阻学生靠近施工区域。

10.3、风险日常管控与检查机制

每日风险巡查制度：专职安全员、施工员每日对安全、质量、扬尘、校园管控风险逐项排查，建立风险隐患台账，明确整改时限、责任人，整改完成复核销项。

每周风险专题例会：汇总本周各类风险隐患处置情况，更新风险清单，调整完善防控措施，预判下周新增风险点。

恶劣天气前置风险排查：暴雨、大风、高温天气复工前，专项检查沟槽、围挡、机械设备、材料堆放风险，确认无隐患方可复工。

关键工序风险旁站：围墙拆除、沟槽开挖、管道闭水、高空抹灰等高风险工序，管理人员全程旁站管控，实时消除动态风险。

10.4、风险应急处置保障

针对坍塌、触电、机械伤人、扬尘突发超标、管线破损、工期严重滞后等重大风险编制专项应急预案，现场常备急救物资、消防器材、防雨防尘物资；明确应急联络人、疏散路线、外部救援电话，定期开展简易应急处置演练，突发风险第一时间停工、疏散、处置上报，将损失、影响降至最低。