# ****一、总则****

**1.1适用范围**

本技术规范适用于浙江浙能港口运营管理有限公司C6A、C6B、C6C皮带机下方基础硬化工程，本规范中对联锁块面层的铺设、材料选用、施工工艺、质量验收及安全环保提出了相应要求。

**1.2引用标准**

《联锁型路面施工及验收规程》（CJJ79-98）

《港口道路与堆场施工规范》（JTS 216-2021）

《港口道路与堆场设计规范》（JTS 168-2017）

《港口工程混凝土联锁块试验检测技术规程》

《混凝土路面砖》（GB/T 28635-2012）

《混凝土路面砖性能试验方法》（GB/T 32987-2016）

《混凝土实心联锁路面砖》（ASTM C936-2009）

《港口工程地基规范》（JTJ 250-98）

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202-2018）

《建设工程施工现场安全防护标准》（JGJ 80-2016）

执行的标准规范不仅限于上述，如果采用其它标准，其要求不得低于上述标准。上述标准如有新版本，以最新的版本为准。

# ****二、工作内容****

本项目具体工作内容如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 项目特征 | 工程量 | 备注 |
| 1 | 积煤开挖及处理 | 积煤开挖及处置（两条长度1350m，一条长约1300m）宽度约为6.8m，开挖深度平均约为50cm） | 13600m3 | 开挖出来的积煤及石块必须筛分，且运输到招标方指定的位置，运距5km以内。 |
| 2 | 平整场地 | 清理后的基层进行平整处理，确保基层具有足够的承载能力，能有效支撑联锁块和上部荷载。 | 27200m2 | 人工和机器配合 |
| 3 | 砂垫层 | 人机配合摊铺中粗砂。松铺厚度60mm（压实后50mm，压实系数≥0.83），刮平后预压1遍；0.8m宽的通道处应按砂：水泥=3：1的比例搅拌。 | 27200m2 | 通过5mm筛孔的累计筛余量不应大于5%。水泥型号采用32.5级或更高级配。 |
| 4 | 铺设联锁块 | 铺筑从边缘开始，向中心线进行铺筑，阶段性铺设。 | 27200m2 | S型，厚8cm，材料为C50。 |
| 5 | 边缘混凝土安砌 | MU20砂浆或C20混凝土用于填缝砌边及修复角落位置。 | 8000m |  |
| 6 | 碎石铺设 | 联锁块与轨道之间未铺设联锁块区域应铺设碎石，宽度约1.3m。 | 10530m2 | 使该区域与连锁块保持整齐，招标方提供碎石。 |
| 7 | 黄砂，接缝用砂 | 在填缝过程中，使用2.5mm筛孔的筛网对填缝砂进行筛选，累计筛余量不应大于5%，确保砂的粒径符合要求。 |  | 接缝用砂用于填充联锁块之间的缝隙，扫砂和振实交替进行2 - 3遍。 |

# ****三、材料技术规范****

**3.1联锁块**

材质要求：C50高强混凝土，抗压强度≥50MPa，抗折强度≥6.0MPa，表面平整度误差≤2mm/块，边角完整无破损。混凝土中水泥应选用符合国家标准的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

规格要求：S型联锁块，厚度80mm，尺寸误差±2mm，表面平整无缺角、裂纹。确保联锁块拼接紧密，表面平整度误差不超过±3mm，保证车人员行走安全。

颜色要求：统一采用深灰色，色差需符合设计要求。

检验要求：每批次进场前，施工方需提供出厂合格证及第三方检测报告；业主方每批次随机抽检3组（每组5块），外送检测抗压、抗折强度及尺寸。

**3.2垫**层及填缝材料****

中粗砂垫层：粒径0.3-5mm，含泥量≤5%，含水量宜4%-8%，需通过5mm筛孔筛分，累计筛余量≤5%，级配符合JTS 168-2017中表6.3.8要求。

填缝砂：细砂（粒径0.1-2.5mm），含泥量≤3%，含水率宜小于3%，通过2.5mm筛孔的累计筛余量≤5%，级配符合JTS 168-2017中表6.3.9要求。

**3.3辅助材料**

路缘处理材料：采用MU20或以上级别混凝土砌边，尺寸及强度符合设计要求，宽度≥100mm，抗压强度≥20MPa。

砂浆：MU20干硬性水泥砂浆，用于路缘石安装及局部修补或用于砌边。

水泥：采用水泥标号为32.5级水泥或强度等级更高的水泥，水泥和砂按1：3比例混合，应用于铺设通道处垫砂层。

# ****四、施工技术细则****

**4.1施工准备**

现场勘察与复测：施工前需对皮带机基础沉降、积煤深度、地质条件及周边设施进行详细勘察，形成书面报告。复核皮带机基础高程、定位数据，确认开挖范围及深度。

试验段施工：选取50㎡试验区域，确定垫砂层虚铺厚度（50mm±5mm）、压路机振压遍数（2-3遍）或手持式振动平板夯和人工夯实、联锁块铺设效率（≥20㎡/人·天）。

**4.2关键工序技术要求**

工艺流程：施工准备→基层验收→测量放线→试验段施工→松铺整平中粗砂(垫砂层)→铺设联锁块体→压实联锁块体→细砂填缝→工程验收

铺设方式：皮带机基础硬化工程中，联锁块铺设采用分段式施工，从一端向另一端施工。将整条皮带机基础硬化工程平均分为3-4段，平均每段400-450米，循序渐进推进铺设联锁块，开挖一段，铺设一段。

积煤开挖：开挖土方至皮带机支架混凝土基础处（开挖深度离混凝土基础最上层约18cm），整体土方开挖深度约50cm，采用小型挖掘机配合人工清底。清理深度应确保联锁块铺设后与皮带机基础的设计高差满足要求。清理过程中，避免对皮带机基础及周边设施造成损坏，清理出的积煤及石块按尺寸分类（≥10cm单独堆放），运输至招标方指定位置，不可堆积在轨道旁。

基层平整与压实：对清理后的基层进行平整处理，使用平地机或人工配合机械的方式，使基层表面平整度误差控制在±10mm以内。采用压实设备对基层进行压实，压实度不低于90%，确保基层具有足够的承载能力，能有效支撑联锁块和上部荷载。基底压实度≥93%（环刀法检测），平整度≤10mm/2m。

垫砂层施工：人工和机器配合摊铺中粗砂，可采取刮板法、耙平法、摊铺机摊铺法等，通道处垫砂层应按砂：水泥=3：1混合。松铺厚度60mm（压实后50mm），刮平后预压1遍；为保证铺设联锁块的标高及平整度，在已摊铺好的垫砂层上，不得有任何扰动。垫砂层压实后厚度为 50mm，在施工过程中，使用水准仪和钢尺对砂垫层厚度进行检测，确保符合设计要求。

联锁块铺设：从坡底向坡顶有序排列铺设，从路面砖基准点开始，并以路面砖基准线为准。铺设完成一段区域（不超过10m²）后，使用橡胶锤轻轻敲打联锁块，使其与垫层紧密结合，并再次检查平整度和缝隙宽度。确保联锁块铺设后与皮带机支架混凝土基础最上层间距3-5cm；对于沉降严重区域要优先确保拉杆略低于联锁块表面，保证联锁块铺设整体的平整度，与周围没有大落差，平缓过度，合理安排铺设高度。

压实与填缝：采用手持式振动平板夯和人工夯实，振压后联锁块位移≤1mm；填缝砂分两次填入，首次填缝后振压1遍，二次补砂并扫平，缝隙填充率≥95%。联锁块体振压结实平整后，用中细砂（含水量小于 2%）填满砌体间的缝隙再振压一次，后将表面多余的细砂清除。填缝砂级配必须满足相关规范要求，扫砂和振实交替进行2 - 3遍。在填缝过程中，使用筛网对填缝砂进行筛选，确保砂的粒径符合要求，同时注意填缝砂的填充量，避免出现缝隙填充不饱满或过多的情况。

接缝控制：横向缝宽≤3mm，纵向缝错位≤2mm；

边缘处理：边缘区域采用C20混凝土止挡，止挡宽度≥50mm，高度与联锁块齐平。

工程验收：施工完成后，施工单位进行全面自检，自检内容包括联锁块的铺设质量、压实度、填缝质量、与周边设施的衔接等。自检合格后，向业主提交验收申请和竣工资料。业主组织相关部门和人员进行验收，验收过程严格按照验收标准进行。验收合格后，办理验收手续；如验收不合格，施工单位根据验收意见及时进行整改，整改完成后重新申请验收，直至验收合格。

**4.3特**殊部位处理****

皮带机支架周边：采用MU20砂浆填补缝隙，填补厚度≥30mm，与联锁块表面平齐；修补后24小时内覆盖养护膜，养护时间≥7天。

与轨道压杆衔接：轨道压杆应略低于联锁块表面，且与轨道压杆之间的缝隙采用MU20砂浆或细石混凝土填补，保证轨道拉杆与联锁块之间无缝隙。在靠近轨道压杆处，使用切割机对联锁块进行精确切割，确保衔接紧密、平整，不影响轨道的正常运行和联锁块的稳定性。

人行通道与轨道之间未铺设区域：联锁块与轨道之间的未铺设区域应铺设碎石，使其与联锁块边缘保持整齐。边缘与通道衔接处，设置合适的过渡措施，如安装边缘石或进行特殊的收边处理，防止联锁块边缘松动、脱落，同时保证通道与联锁块铺设区域之间的过渡平滑。

**4.4联锁块路面结构**

联锁型路面砖路面结构由面层、基层、垫层组成，其面层在边缘处应有约束。路面结构示意如图1所示。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 图1联锁块路面结构示意图 | |

# ****五、质量检验****

**5.1材料检验**

每批次联锁块进场时，供应商应提供产品质量合格证明文件，包括原材料检验报告、混凝土配合比报告、抗压强度和抗折强度检测报告等。

招标方或监理方应按照相关标准，对进场的联锁块进行抽样检验，检验费用由施工方支付。抽样数量应符合规范要求，检验内容包括尺寸精度、外观质量、抗压强度、抗折强度、吸水率等指标。如发现不合格产品，应立即退场，严禁用于工程中。

**5.1施工过程检验**

1.基层处理完成后，应对基层的平整度、压实度进行检验。平整度使用3m直尺检查，每10m不少于1处；压实度采用环刀法或灌砂法检测，每100m²不少于1点，确保基层质量符合要求后方可进行联锁块铺设。

2.联锁块铺设过程中，应随时检查铺设的平整度、垂直度和缝隙宽度。平整度使用2m靠尺和塞尺检查，每5m不少于1处；垂直度使用铅垂检查，每10m 不少于1处；缝隙宽度使用卡尺检查，每20m不少于1处。发现问题及时整改，确保铺设质量。

3.联锁块铺设完成后，对整体铺设效果进行检验。检查联锁块的铺设图案是否符合设计要求，表面是否平整、无明显高低差，与周边设施的衔接是否紧密、顺直。同时，使用荷载试验设备对铺设区域进行荷载试验，检验其承载能力是否满足设计要求。

**5.3验收标准**

1. 联锁块的规格、质量应符合本技术规范书的要求，各项性能指标检测结果应合格。
2. 基层处理应符合设计和规范要求，平整度、压实度等指标应达到规定标准。
3. 联锁块铺设应平整、牢固，缝隙均匀一致，与周边设施衔接紧密、顺直。铺设区域的整体外观质量应良好，无明显缺陷。
4. 荷载试验结果应表明，铺设区域在设计荷载作用下无明显变形、开裂等现象，满足使用要求。

# ****六、施工管理要求****

**6.1施工组织架构**

项目管理组：项目经理1名、技术负责人1名、专职安全员1名。项目经理需具有一级或二级建造师和“三类人员”B类证书；技术负责人需具备工程类职称证书，工程师及以上职称；专职安全人员具有“三类人员”C类证书。每处施工点现场施工都需安全员时刻在场。

技术人员要求：技术负责人需具备土木工程、道路桥梁工程等相关专业中级工程师及以上职称，熟悉基本工程技术原理。同时，应持有注册二级建造师（市政公用工程专业或建筑工程专业）证书，具备丰富的建筑工程以及道路、市政领域专业技术管理经验。现场技术人员具备相关专业助理工程师及以上职称，或持有相关岗位培训证书，能够协助处理现场技术问题,熟悉场地平整、基层处理、面层施工工艺、到面砖的排版、铺设以及勾缝处理等工作。在项目实施过程中，严禁随意更换技术人员。若因特殊情况确需更换，更换后的技术人员必须具备与原技术人员同等及以上的专业资质，包括但不限于职称、执业资格、相关工作经验等方面，且需提前向业主方提交详细的更换申请及新人员资质证明材料，经业主方审核批准后方可进行更换。

测量人员持有工程测量员中级及以上职业资格证书，可熟练操作常见测量仪器。试验检测人员持有材料试验检测相关的初级及以上资格证书，了解材料基本检测标准和方法。能熟练操作全站仪、水准仪等测量仪器以及材料检测设备，准确获取数据。

安全员要求：安全员应持有国家颁发的安全生产考核合格证书（C证），这是其从事建筑施工安全管理工作的基本准入条件，能应对港口工程施工中的复杂安全问题。至少参与过1项工程的安全管理工作，能进行安全检查、隐患排查，组织简单的安全教育培训。在突发安全事件时能做出基本应急反应，保障人员安全。

**6.2进度管理**

工期计划：总工期300日历天，以开工报审表上申请开工时间为合同履约开工日期。

每日进度：在皮带机未运行时，要保证铺设量≥150㎡/天，施工日志每日提交招标方审核。

**6.3施工安全管理**

施工单位建立完善的安全生产管理体系，制定安全生产责任制，明确各级管理人员和施工人员的安全职责。编制详细的安全生产应急预案，定期组织演练，提高应对突发事件的能力。在施工现场设置明显的安全警示标志和防护设施，如围挡、警示灯、防护栏等，对危险区域进行有效隔离。施工人员必须佩戴安全帽、安全带、防护鞋等个人防护用品，严禁酒后上岗作业。加强对施工机械设备的安全管理，定期进行检查、维护和保养，确保设备安全运行。对特种作业人员进行资格审查，要求持证上岗，严格按照操作规程进行作业。

# ****七、施工服务要求****

**7.1人员要求**

7.1.1所有人员应进行安全培训和并取得合格的考试成绩。

7.1.2特殊工种必须持证上岗，并提供相应证件的复印件。

7.1.3驻点人员数量不少于6人，能够充分满足施工现场所需人数。在“迎峰度夏”和“迎峰度冬”皮带高峰期，经招标方允许可以减少驻点人数或临时撤除驻点。

**7.2资料准备**

7.2.1施工单位开工前必须提供下列资料，但不限于此：

7.2.2施工组织设计

7.2.3检修安全注意事项和安全分析

7.2.4施工进度、质量目标和质量保证措施

7.2.5人员配置情况、特种作业人员名单

**7.3验收前需提交的资料**

7.3.1开工报告

7.3.2施工组织设计或施工报告、竣工图纸

7.3.3隐蔽工程记录

7.3.4材料、构配件报验表

7.3.5工程量签证单

7.3.6竣工验收单

7.3.7 项目总结

**7.4工作要求**

7.4.1中标人必须严格按照工程量清单内容完成工作，同时确保施工进度、施工质量及施工安全。

7.4.2中标人所负责项目的文明生产应达到并保持招标方单位安全文明生产标准。

7.4.3中标人自合同签订之日起至工程竣工验收合格且完成全部交付义务期间，须安排具备相关专业能力和经验的人员驻点。

7.4.4本项目施工工期300日历天，施工日志每日提交招标方审核。

7.4.5在本项目施工期间，施工方必须对施工工期进行详细记录，以0.5天为最小记录单位。若出现未施工的情况，施工方需在记录中清晰、准确地写明未施工的具体原因，如恶劣天气影响、设备故障维修、材料供应短缺、设计变更协调等。未施工原因应客观、真实，具备可追溯性，为后续的工期管理和分析提供有效依据。

7.4.6施工方应每3个月对工期情况进行一次全面总结。若存在符合合同规定的工期顺延情形，施工方需按照合同要求，及时办理工期顺延的相关手续，向建设单位提交详细的工期顺延申请报告，报告中应包含未施工的具体时间段、对应的未施工原因、对整体工期的影响程度等关键信息。招标方收到申请报告后，将依据合同条款和实际情况进行审核，审核通过后确定最终的工期顺延时间，并书面通知施工方。

**7.5投标人的责任**

7.5.1项目所需的常用工器具由投标人自行解决，工器具必须提供检验证明，符合标准要求。

7.5.2投标人应遵守国家、电力行业及招标人有关安全生产的法令、法规、规程及规章制度。

7.5.3履行本公司各项规章制度、运行维护规程。

7.5.4投标人应积极配合招标人有关人员的施工质量检查，并完成招标人提出的返工、修改要求。

7.5.5投标人不得将合同范围内工作分包给任何第三方。

# ****现场施工要求****

**8.1材料堆放要求**

8.1.1所有材料可能会涉及到二次搬运，项目所需材料必须是用多少拿多少，禁止一切材料堆放在皮带机左右两侧。

8.1.2每天必须到工完场清，项目涉及的材料及机械设备当天完工后必须清理出皮带机现场，不得影响皮带机及大机运行。

8.1.3现场材料要规范堆彻，不能随意杂乱堆放。

8.1.4皮带机下方积煤开挖后，必须将进行筛选，长度≥10cm的石块必须运输到招标方指定位置堆放，且堆放要求必须招标方要求。长度≤10cm的石块及皮带机下方积煤也同样运输到招标方指定位置，且堆放方式必须满足招标方要求。

8.1.5在施工期间，严禁将任何材料和土方堆压在消防杂用和喷淋管道上。

**8.2现场施工要求**

8.2.1施工现场一切清理工作必须在招标方规定的时间期间内由投标方完成。

8.2.2皮带机在运行期间，未经招标方同意，禁止一切施工作业。

8.2.3施工期间，安全员应全程在场进行安全监督。安全员与施工员不能为同一人。

8.2.4如需在皮带机运行期间施工，应在距皮带机30cm处设置警戒线，警戒线应确保牢固、醒目，保证其能够清晰划分施工区域与皮带机运行区域，施工人员严禁跨越。

# ****九、考核条款****

9.1由招标方相关部门按相应职责负责维护管理、维护质量、安全文明生产工作的考核。

9.2投标方人员有违法、违纪、违章行为时，按招标方有关规定处理。

9.3投标方因自备工器具或人员准备不足等原因导致施工工期延误（延误一天，考核1000元）。

9.4现场安全文明不符合发包方安全文明生产标准，在招标方发出生产现场文明整改通知单后，仍旧不按期整改的，考核1000元。

9.5如果出现由于投标方原因导致的安全生产事故或任何方人员的人身伤亡事故，均应由投标方承担全部责任。

9.6投标方人员不服从招标方对口管理部门调度指挥，态度恶劣，考核1000元/次，三次以上或情节严重考核5000元/次。

9.7招标方将皮带机停运超1天的计划通知投标方后，投标方现场施工进度未达到招标方日铺设量要求的，考核500元/天。

9.8现场安全文明不符合招标方安全文明生产标准，在招标方发出生产现场文明整改通知单后，仍旧不按期整改的，考核10000元/次。

9.9禁止一切材料堆放在皮带机左右两侧，随意堆放。每次考核1000元。

9.10发现投标方未经招标方同意施工，擅自施工一次，每次考核2000元，发现三次招标方有权无条件终止合同。

9.11不得影响皮带机及大机运行，影响一次考核2000元，发现三次招标方有权无条件终止合同。

9.12积煤和石块按招标方要求进行筛分，运输到招标方指定位置，且堆放方式必须满足招标方要求。发现未按要求筛分或堆放。每次考核1000元。

9.13发现一次材料或土方堆压在消防杂用和喷淋管道上考核1000元。

9.14清理工作未满足要求，每次考核1000元。

9.15现场施工发现安全员未在场一次考核2000元，发现三次招标方有权无条件终止合同。

9.16皮带机运行时，施工人员严禁跨越警戒线，钻入运行的皮带机下方或横跨之上，发现一次招标方有权无条件终止合同。

# ****十、安全文明管理****

10.1投标方应贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，根据地方承包工程有关安全管理规定、国家电监委、国家电力公司有关安全管理文件和国家有关法律法规的规定，明确双方的安全责任，确保施工安全，双方在签订工程项目承包合同的同时必须签订“安全协议”。

10.2投标方应有安全管理组织体系，包括具体负责安全生产的领导。

10.3投标方施工人员应经考试合格后持证上岗，投标方必须检查、督促施工人员严格遵守、认真执行规章制度。投标方若在施工中要新进、增添施工人员必须向业主提出申报，经考试合格后才可持证上岗。投标方应对新进、增添施工人员进行全面的现场安全技术交底。

10.4投标方应有各种突发事件的应急预案，并在实际中按照预案要求安全有序地展开各项工作。

10.5投标方必须遵守招标方有关安全、文明生产的有关管理制度，并组织学习相关制度规定，对违反有关制度的进行考核。

10.6投标方必须搞好安全生产、文明施工。应遵守国家、地方、港口运输行业的安全规程、法律法规和招标方有关的安全通告及安全生产方面的管理制度，按照有关规定编制安全技术措施或者专项施工方案，建立安全生产责任制度、治安保卫制度及安全生产教育培训制度，并按安全生产法律规定及合同约定履行安全职责。由于投标方安全措施不力造成事故的责任和因此发生的费用，由投标方承担。

# ****十一、验收结算方式****

本项目采用的验收结算流程如下：联锁块铺设采取分段式施工铺设，验收程序也采用分步式验收结算。完成全部工程量的60%（按整体长度米数统计。联锁块铺设总长度为4000米，铺设完成2400米即达到工程量的60%)，即可执行相应的验收程序，验收结果达到规范标准，进行正式的签证结算，支付全部工作量价格的50%。项目竣工验收后支付47%工程款，预留3%工程款作为质保金，质保期1年。若在验收过程中发现需要整改之处，则必须在整改完毕后重新组织验收及结算流程，在多次整改仍不合格的情况下的处理方式，扣除总体价的10%工程款或终止合同等。

# ****十二、情况说明****

11.1本工程位置位于浙江省舟山市六横岛，交通依靠于船舶，望投标方知悉。

11.2鉴于本项目施工难度较大，为确保投标方的利益，以避免后续施工过程中出现不必要的麻烦和损失。希望投标方在投标前自行前往项目现场进行全面勘察。

11.3投标方基于现场勘察提出的针对性施工建议或优化方案，对于勘察细致、成果详实且能依据勘察情况提出合理可行优化建议的投标方，将在评标中予以适当加分。

11.4本项目为在皮带机下方及周边铺设联锁块，皮带机运行时禁止皮带机下方施工且皮带机下方施工空间有限。

11.5皮带机间断性运行，故皮带机下方施工也是间断性施工，皮带机运行期间会造成窝工。在非计划性整天停运时，皮带机运行时间会比停运时间多。

11.6当安全员无法覆盖所有施工点进行有效监督时，招标方有权要求中标方根据实际施工需求增设专职安全员，以确保施工现场安全管理无死角。新增安全员的数量、资质及履职能力需经招标方审核认可，相关费用由中标方承担。

11.7工程款结算方式按照实际完成工程量与招标工程量的比例进行核算，具体规则如下：

11.7.1结算基数：以招标时的工程长度米数（4000 米）作为基准量。

11.7.2实际计量：施工完成后，按现场实测的实际施工长度米数进行计量。

11.7.3比例结算：结算金额=合同总价×（实际施工长度米数 ÷ 4000米）  
例：若实际施工长度为3800米，则结算金额=合同总价×（3800÷4000）=合同总价× 95%。

11.7.4此方式确保工程款结算与实际施工量直接挂钩，体现公平性与准确性。