T/CECS xxx-202X

中国工程建设标准化协会标准

固废基场坪硬化材料应用技术规程

Technical specification for application of hardened materials for solid waste base field

（**征求意见稿**）

**中国计划出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**固废基场坪硬化材料应用技术规程**

Technical specification for application of hardened materials for solid waste base field

**T/CECS xxx－202X**

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司

上海宝钢新型建材科技有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

**中国计划出版社**

202X年　北　　京

前　　言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2020〕23号）的要求，规程编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分7章，主要内容包括：总则，术语，基本规定，材料，硬化材料性能，设计，施工，质量验收。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：北京市海淀区首体南路9号主语国际5号楼7层，邮政编码：100048），以供修订时参考。

主编单位：

参编单位：

主要起草人**：**

主要审查人**：**

**目　　次**

[1　总　　则 （1）](#_Toc30020852)

[2　术 语 （1）](#_Toc30020853)

[3　基本规定 （2）](#_Toc30020854)

[4　材 料 （4）](#_Toc30020859)

[4.1　一般规定 （4）](#_Toc30020860)

[4.2　水泥 （4）](#_Toc30020860)

[4.3　矿物掺合料 （4）](#_Toc30020861)

[4.4　外加剂和拌合用水 （4）](#_Toc30020862)

[4.5　集料 （5）](#_Toc30020862)

[5　硬化材料性能 （6）](#_Toc30020859)

[6　设 计 （7）](#_Toc30020859)

[6.1　硬化材料配合比设计 （7）](#_Toc30020860)

[6.2　工程设计 （7）](#_Toc30020861)

[7　施 工 （8）](#_Toc30020864)

[7.1　一般规定 （8）](#_Toc30020871)

[7.2　施工准备 （8）](#_Toc30020872)

[7.3　制作与运输 （9）](#_Toc30020872)

[7.4　摊铺 （9）](#_Toc30020872)

[7.5　碾压与冷缝处理 （10）](#_Toc30020872)

[7.6　打磨 （11）](#_Toc30020872)

[7.7　养护 （11）](#_Toc30020872)

[8　质量验收 （12）](#_Toc30020870)

[8.1　一般规定 （12）](#_Toc30020871)

[8.2　主控项目 （13）](#_Toc30020872)

[8.3　一般项目 （13）](#_Toc30020873)

[本规程用词说明 （15）](#_Toc30020875)

[引用标准名录 （16）](#_Toc30020876)

[附：条文说明 （17）](#_Toc30020877)

Contents

[1　General provisions （1）](#_Toc30020852)

[2　Terms （1）](#_Toc30020853)

[3　Basic requirements （2）](#_Toc30020854)

[4　Materials （4）](#_Toc30020859)

[4.1　General requirements （4）](#_Toc30020860)

[4.2　Cement （4）](#_Toc30020860)

[4.3　Mineral admixtures （4）](#_Toc30020861)

[4.4　Admixtures and mix with water （4）](#_Toc30020862)

[4.5　Aggregate （5）](#_Toc30020862)

[5　Properties of hardened materials （6）](#_Toc30020859)

[6　Design （7）](#_Toc30020859)

[6.1　Hardening material mix design （7）](#_Toc30020860)

[6.2　Engineering design （7）](#_Toc30020861)

[7　Construction （8）](#_Toc30020864)

[7.1　General requirements （8）](#_Toc30020871)

[7.2　Construction preparation （8）](#_Toc30020872)

[7.3　Fabrication and transportation （9）](#_Toc30020872)

[7.4　Paving （9）](#_Toc30020872)

[7.5　Rolling and cold joint treatment （10）](#_Toc30020872)

[7.6　Polishing （11）](#_Toc30020872)

[7.7　Curing （11）](#_Toc30020872)

[8　Quality acceptance （12）](#_Toc30020870)

[8.1　General requirements （12）](#_Toc30020871)

[8.2　Key items （13）](#_Toc30020872)

[8.3　General items （13）](#_Toc30020873)

[Explanation of wording in this specification （15）](#_Toc30020875)

[List of quoted standards （16）](#_Toc30020876)

[Addition：Explanation of provisions （17）](#_Toc30020877)

**1　总　　则**

**1.0.1**为了规范固废基场坪硬化材料的工程应用，确保技术先进、提高质量、节约资源、保护环境，制定本规程。

**1.0.2**　本规程适用于固废基场坪硬化材料在厂矿、堆场、工地等场地地坪以及低等级道路、临时道路、道路路基等硬化处理的设计、施工和质量验收。

**1.0.3**固废基场坪硬化材料在应用时，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# **2 术语**

**2.0.1**  固废基场坪硬化材料 field hardening material of solid waste

由钢渣、脱硫灰及再生集料等低值固体废物为主要原料，掺加少量水泥、掺合料、外加剂和水等拌和而成的一种干稠状混合料，一般采用碾压方式进行施工。简称“硬化材料”。

**2.0.2**  低等级道路 lower grade road

主要为满足人们的基本通行要求，联系主要道路之间的辅助道路，解决局部交通问题，以服务功能为主；在我国城镇道路分类中属次干路和支路两个等级，行车速度不大于50km/h。

# **3 基本规定**

**3.0.1**  固废基场坪硬化材料的拌合物性能、力学性能等应满足工程设计、施工和使用要求。

**3.0.2**  固废基场坪硬化材料所用原材料的品种、规格、质量指标及其检验方法应符合本规程和有关标准的规定。

**3.0.3**  企业应按国家有关节能减排的规定进行生产，通过采用新材料、新技术、新设备、新工艺等措施，在保证固废基场坪硬化材料质量的前提下，实现节约能源、减少资源消耗的目标。

# **4 材料**

**4.1  一般规定**

**4.1.1**硬化材料及原材料质量应符合现行团体标准《固废基场坪硬化材料》T/CECS 10135的相关规定，并应经检验合格后方可使用。

**4.1.2**  材料入场或入库后，应及时登录原材料管理台账，原材料的储存应满足生产的需求。

**4.1.3**  材料应具有质量证明书，首次使用的原材料应具有型式检验报告。

**4.2 水泥**

**4.2.1**  水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175的相关规定。

**4.2.2** 水泥应根据不同生产企业、不同品种和强度等级按批分别储存在专用的仓罐内，防止受潮和环境污染，并做好明确标识。

**4.3 矿物掺合料**

**4.3.1** 粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中得粉煤灰》GB/T 1596的相关规定，粉煤灰等级不宜低于II级。

**4.3.2** 矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046的相关规定，矿渣粉等级不宜低于S95级。

**4.3.3** 脱硫灰应符合现行团体标准《固废基场坪硬化材料》T/CECS 10135的相关要求。

**4.4 外加剂和拌和用水**

**4.4.1**  外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076的相关规定。

**4.4.2** 防冻剂应符合现行行业标准《混凝土防冻剂》JC 475的相关规定。**4.4.3** 拌合用水应符合现行国家标准《混凝土用水标准》JGJ 63的相关规定。

**4.5 集料**

**4.5.1**  钢渣应符合现行团体标准《固废基场坪硬化材料》T/CECS 10135的相关要求。

**4.5.2** 再生集料应符合现行团体标准《固废基场坪硬化材料》T/CECS 10135的相关要求。

# **5 硬化材料性能**

**5.0.1**  硬化材料拌合物的性能应符合表5.0.1的规定。

**表5.0.1 硬化材料拌合物的性能指标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 性能指标 | | | | | 试验方法 |
| SC10 | SC15 | SC20 | SC25 | SC30 |
| 维勃稠度/s | 出机 | 15±5 | | | | | JTG E30 |
| 现场 | 30±10 | | | | |

**5.0.2** 硬化材料的力学性能应符合表5.0.2的规定；非统计方法的抗压强度检验评定值应符合表5.0.2性能指标的要求，统计方法的抗压强度检验评定应符合现行国家标准《[混凝土强度检验评定标准](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10466/4482492.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10466/_self)》GB/T 50107的相关要求；道路基层和非寒冷地区可不做抗冻性测定。

**表5.0.2 硬化材料的力学性能**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 性能指标 | | | | | 试验方法 |
| SC10 | SC15 | SC20 | SC25 | SC30 |
| 抗压强度/MPa | 28d | ≥11.5 | ≥17.2 | ≥23.0 | ≥28.8 | ≥34.5 | JTG E30 |
| 抗弯拉弹性模量/×104MPa | 28d | ≥1.5 | ≥1.8 | ≥2.1 | ≥2.4 | ≥2.7 |
| 干缩率/% | 28d | ≤0.05 | | | | |
| 抗冻性/慢冻法循环次数n | 28d | ≥25 | | | | | GB/T 50082 |

# **6 设计**

**6.1 硬化材料配合比设计**

**6.1.1** 硬化材料应根据设计要求、工程特点、施工工艺及环境因素，在综合考虑配制强度、拌合物性能、力学性能和耐久性能要求的基础上，计算初始配合比，经试验室试配、调整得出满足性能要求的配合比。

**6.1.2** 硬化材料拌合物的稠度分级为干稠，用水量应低于170kg/m³。

**6.1.3** 胶凝材料浆体体积与集料体积之比（浆骨比）宜为32~40：68~60。

**6.1.4** 外加剂的掺量不宜大于5%，具体掺量应根据供货单位推荐掺量、施工条件等因素通过试验确定。

**6.2 工程设计**

**6.2.1** 硬化材料应按强度等级进行分类，分C10、C15、C20、C25、C30五个强度等级，分别用符号SC10、SC15、SC20、SC25、SC30表示。

**6.2.2** 一条车道、自行车道、人行通道的设计通行能力和服务水平应符合现行行业标准《[城市道路工程设计规范》CJJ 37](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/304/2958159.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/304/_self)次干路和支路等辅助道路的相关规定。

**6.2.3** 路基和路面的设计应符合现行行业标准《[城市道路路基设计规范》CJJ 194](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/50236/934222.shtml" \o "城市道路路基设计规范[附条文说明]CJJ 194-2013" \t "http://s.jianbiaoku.com/sou/_blank)、《[城市道路工程设计规范》CJJ 37](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/304/2958159.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/304/_self)中的相关规定。

**6.2.4** 道路路面的面层、基层与垫层等各结构层的设计应符合现行行业标准《[城镇道路路面设计规范》CJJ 169](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10175/291658.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10175/_self)的相关规定。

# **7 施工**

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 硬化材料施工前应根据工程现场情况编制技术方案，内容应包括工程规模、硬化材料配比以及施工组织。

**7.1.2** 硬化材料施工前，应进行现场技术交底，明确各工序施工要点。

**7.1.3** 硬化材料面层施工前，应对基层做清洁处理。处理后的基层表面应粗糙、清洁、无积水，并保持一定湿润状态。

**7.1.4** 硬化材料施工时，施工人员应采取相应的防护措施，施工场地应采取相应的环保措施。

**7.1.5**  日平均气温低于0℃时，不应进行施工。

**7.1.6** 雨季施工应做好防雨和排水工作，不应在雨天施工。

**7.1.7** 硬化材料路面应等强度达到设计要求时，才允许开放交通。

**7.1.8** 硬化材料施工应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的规定。

**7.2 施工准备**

**7.2.1** 硬化材料施工前，应检查施工场地的标高和平整度。

**7.2.2**  硬化材料摊铺前应进行测量放样，做好厚度和宽度控制标记。

**7.2.3**  应根据施工现场具体摊铺位置、运输路线、运距和运输时间、施工条件、摊铺能力以及所需硬化材料的数量等，安排运输自卸汽车。

**7.2.4**  主要机械配备应符合以下要求：

1 压路机的台数应与摊铺能力相匹配。宜采用钢轮振动压路机，吨位不应低于10t。

2 各种施工机械宜有备用设备及配件，其数量至少应满足每个作业点、每日连续作业及工期要求。

3 施工前应对施工机具进行全面检查、维修、调试。

**7.3 制备和运输**

**7.3.1**  硬化材料应在集中搅拌站或施工现场拌合。拌合前，应对拌合设备进行检查调试。

**7.3.2**  自卸汽车每次使用前后应清扫干净。从拌合机向自卸汽车上装料时，车辆应前后移动，分次装料，以减少硬化材料的离析。

**7.3.3**  运输时应采取遮盖措施，以保持硬化材料的湿度。

**7.4 摊铺**

**7.4.1**  硬化材料的松铺系数应控制在1.11~1.15之间。分层摊铺时，第一层的松铺系数宜取1.14~1.15，第二层的松铺系数宜取1.11~1.12。

**7.4.2**  摊铺应采用摊铺机铺筑、人工辅助的施工工艺，严禁抛洒摊铺。

**7.4.3**  应在硬化材料终凝之前，一次性完成摊铺和碾压，碾压厚度不应大于200mm；超过200mm时，应分层碾压。

**7.4.4**  单台摊铺机作业时摊铺段长度应小于100m，宜整幅一次性连续摊铺；多台摊铺机连续作业时可不限。

**7.4.5** 摊铺时，禁止机械轮胎和人员局部碾压、踩踏。发生局部碾压、踩踏部位，应重新翻铺。

**7.4.6** 遇有道路及场坪周围设立路缘石时，摊铺厚度小于200mm，应先进行路缘石施工，后进行硬化材料的施工；施工过程应注意碾压对路缘石路的影响，接近路缘石500mm范围应采用平板振动器进行施工压实；摊铺厚度大于200mm，应先进行硬化材料的摊铺，摊铺时应做300mm的延展，摊铺完成后进行切割和路缘石施工。

**7.5 碾压与冷缝处理**

**7.5.1**  摊铺完成的硬化材料应在现场维勃稠度条件下进行碾压，施工时维勃稠度应为30±10s。当现场维勃稠度不符合技术要求时，应调整混凝土拌合物的用水量。

**7.5.2**  碾压作业分三个阶段：初压、复压和终压，各阶段分别规定如下：

1 初压：摊铺后，应立即进行初压。用于初压的压路机吨位不宜超过10t。在直线段由路边向路中碾压，平曲线段由低向高碾压；轻碾静压1~2遍，速度1.0 km/h~1.5km/h。钢轮重叠量应为1/3~1/4钢轮宽度，并及时修正平整度。

2 复压：宜用振动压路机小激振力进行碾压，先低频振压两遍，速度1.5 km/h~2.0km/h，再用高频振压两遍，速度2.0km/h~3.0km/h；复压振动压路机起步、倒车、转向应缓慢平顺，严禁中途急停、急拐和快速起步、倒车。

3 终压：静压两遍，速度3.0km/h~4.0km/h，使表面平整，密实出浆，消除复压时出现的裂缝和碾压轮迹。

**7.5.3**  硬化材料从搅拌机出料至碾压完毕的最长允许时间应符合表7.5.3的要求。

**表7.5.3 硬化材料从搅拌出料至碾压完毕的最长允许时间**

|  |  |
| --- | --- |
| 施工气温t/℃ | 允许最长时间/h |
| 5≤t＜20 | 6 |
| 20≤t＜35 | 5 |
| t≥35 | 3 |

**7.5.4** 碾压过程中，硬化材料局部出现晒干、风干现象，可采用喷雾的方法补充水分。

**7.5.5** 施工作业期间，1h内降雨量超过3mm，不应进行铺筑和碾压施工。碾压结束后，应做好防雨保护措施，防雨时间不应少于24h。

**7.5.6**  纵、横接缝应设直茬，并铣刨成与地面成60°的斜坡。接缝应符合下列规定：

1 纵向接缝宜设在路中线处。

2 横向接缝应尽量减少。

3 接缝再次连接施工前，坡面应涂刷水泥浆。

**7.6 打磨**

**7.6.1** 打磨需在面层硬化材料终凝之前完成。

**7.6.2** 使用双圆盘抛光机进行抛光打磨，为了起到压实作用，应使用重量 500kg以上的电动打磨机，使用圆盘研磨后再使用刀片抛光，每次打磨时，刀片应进一步倾斜，给表面增加摩擦力，打磨后使地坪光泽均匀。

**7.7 养护**

**7.7.1** 碾压完成后，应立即进行保湿养护，宜采取麻袋等吸水材料覆盖，覆盖材料应预先洒水湿润，养护时间不少于7d。

**7.7.2** 养护期间每间隔4h~6h进行洒水，保持硬化材料湿润。

**7.7.3**  日平均气温低于5℃或高于35℃时，应采取薄膜覆盖的保温养护措施。

# **8 质量验收**

**8.1 一般规定**

**8.1.1** 硬化材料的质量验收应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的规定。

**8.1.2** 硬化材料及其原材料应符合设计文件和本规程第4章、第5章的有关规定。硬化材料进场时，应提供产品合格证、产品出厂检验报告、有效期内的型式检验报告等质量证明文件。

**8.1.3** 硬化材料在施工过程中，应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

**8.1.4** 硬化材料路面施工质量验收应符合下列规定：

    1  工程施工应符合工程设计文件的要求；工程施工质量应符合本规程和相关验收规程的规定。

    2  隐蔽工程验收合格后，应形成验收文件。

    3  检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。

    4  工程的外观质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

**8.1.5** 施工中应收集下列资料：

    1  设计文件、设计变更和洽商记录；

    2  有效期内的硬化材料的型式检验报告，主要原材料的产品合格证、出厂检验报告、和进场核查记录；

    3  隐蔽工程验收记录和图像资料；

    4  工程施工和材料检查或材料试验记录；

5 试件的检测报告；

    6  工程重大问题处理文件。

**8.2 主控项目**

**8.2.1**硬化材料及其原材料的品种、规格、性能应符合设计文件和本规程的有关规定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检测报告和有效期内的型式检验报告、进场复验报告等质量证明文件。

检查数量：应按照出厂检验批进行核查。

**8.2.2**硬化材料进场时，应对硬化材料的性能进行现场抽样复验。现场抽样复验项目应包括拌合物维勃稠度、硬化材料抗压强度。复验项目应符合表5.2.1的规定。复验应为见证取样送验。

检验方法：随机抽样送检，检查复验报告。

检查数量：同一厂家、同一品种的产品各抽查不少于3组。

**8.2.3**硬化材料统构造做法应符合设计文件以及本规程的规定，并应按施工方案施工。

检验方法：对照设计文件和施工方案观察检查；核查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每作业段或每2000m2不得少于3处。

**8.2.4**硬化材料施工后的厚度应符合设计文件的规定。

检验方法：检查隐蔽工程记录。

检查数量：每作业段或每2000m2不得少于3处。

**8.3 一般项目**

**8.3.1** 硬化材料的外观应符合以下规定：

1 质量标准：表面应平整、坚实、接缝紧密，不应有明显轮迹、粗细集料集中、推挤、裂缝、脱落等现象。

2 检验方法：随时观察。

**8.3.2** 硬化材料的尺寸偏差应符合表8.3.2的规定。

**表8.3.2 硬化材料的尺寸偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | 试验方法 |
| 层底面高程/mm | ±20 | 每20延米一个断面，每断面3点 | 用水准仪测量 |
| 纵断高程/mm | ±15 | 每20延米一个断面，每断面3点 | 用水准仪测量 |
| 平整度/mm | ≤10 | 每200延米2处，每处连续3m | 用3m直尺和塞尺连续量两尺，取较大值 |
| 横坡/% | ±0.3 | 每100延米3处 | 用水准仪测量 |
| 厚度/mm | ±10 | 每1000m21处 | 用钢尺量 |

**8.3.3** 硬化材料的压实度应符合现行行业标准《[公路工程质量](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10599/387521.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10599/_self)检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80的相关规定。

# **本规程用词说明**

**1**　为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”或“可”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2**　条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……规定”或“应按……执行”。

# **引用标准名录**

《通用硅酸盐水泥》GB 175

《混凝土外加剂》GB 8076

《用于水泥和混凝土中得粉煤灰》GB/T 1596

《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046

《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082

《[混凝土强度检验评定标准](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10466/302256.shtml" \o "混凝土强度检验评定标准[附条文说明]GB/T 50107-2010" \t "http://s.jianbiaoku.com/sou/?module=criterion&keyword=GB/_blank)》GB/T 50107

《混凝土防冻剂》JC 475

《烟气脱硫石膏》JC/T 2074

《混凝土用水标准》JGJ 63

《[公路工程水泥及水泥混凝土试验规程](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10599/387521.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10599/_self)》JTG E30

《[公路工程质量](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10599/387521.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10599/_self)检验评定标准 第一册 土建工程》JTG F80

《公路工程集料试验规程》JTG E42

《钢渣中磁性金属铁含量测定方法》YB/T 4188

《混凝土多孔砖和路面砖用钢渣》YB/T 4228

《钢渣中游离氧化钙含量测定方法》YB/T 4328

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1

《[城市道路工程设计规范》CJJ 37](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/304/2958159.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/304/_self)

《[城镇道路路面设计规范》CJJ 169](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10175/291658.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10175/_self)

《[城市道路路基设计规范》CJJ 194](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/50236/934222.shtml" \o "城市道路路基设计规范[附条文说明]CJJ 194-2013" \t "http://s.jianbiaoku.com/sou/_blank)

《固废基场坪硬化材料》T/CECS 10135

**中国工程建设标准化协会标准**

**固废基场坪硬化材料应用技术规程**

T/CECS　xxx－202X

# **条文说明**

**目　　次**

[1　总　　则 （1）](#_Toc30020852)

[2　术 语 （1）](#_Toc30020853)

[3　基本规定 （2）](#_Toc30020854)

[4　材 料 （4）](#_Toc30020859)

[4.1　一般规定 （4）](#_Toc30020860)

[4.2　水泥 （4）](#_Toc30020860)

[4.3　矿物掺合料 （4）](#_Toc30020861)

[4.4　外加剂 （4）](#_Toc30020862)

[4.5　集料 （5）](#_Toc30020862)

[4.6　拌合用水 （5）](#_Toc30020862)

[5　硬化材料性能 （6）](#_Toc30020859)

[6　设 计 （7）](#_Toc30020859)

[6.1　硬化材料配合比设计 （7）](#_Toc30020860)

[6.2　工程设计 （7）](#_Toc30020861)

[7　施 工 （8）](#_Toc30020864)

[7.1　一般规定 （8）](#_Toc30020871)

[7.2　施工准备 （8）](#_Toc30020872)

[7.3　制作与运输 （9）](#_Toc30020872)

[7.4　摊铺 （9）](#_Toc30020872)

[7.5　碾压与冷缝处理 （10）](#_Toc30020872)

[7.6　打磨 （11）](#_Toc30020872)

[7.7　养护 （11）](#_Toc30020872)

[8　质量验收 （12）](#_Toc30020870)

[8.1　一般规定 （12）](#_Toc30020871)

[8.2　主控项目 （13）](#_Toc30020872)

[8.3　一般项目 （13）](#_Toc30020873)

[本规程用词说明 （15）](#_Toc30020875)

[引用标准名录 （16）](#_Toc30020876)

[附：条文说明 （17）](#_Toc30020877)

# **1　总　　则**

1.0.1 基于碾压混凝土的技术原理，综合利用钢渣、脱硫灰及建筑垃圾等低值固体废物掺量达90%以上的固废基场坪硬化材料，已在钢铁厂、堆场、码头以及临时道路等场坪工程中应用，替代中低标号混凝土和碾压混凝土，取得了良好的效果。固废基场坪硬化材料是新型的绿色环保材料，具有良好的经济、社会、环境的综合效益。

1.0.2 固废基场坪硬化材料是一种坍落度为零的干硬性混凝土，一般采用碾压方式进行施工；适用于厂矿、堆场、工地和道路等场地地坪的硬化处理。

1.0.3　与本规程密切相关、应配套使用的国家现行标准，主要有《[城市道路工程设计规范》CJJ 37](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/304/2958159.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/304/_self)、《[城镇道路路面设计规范](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10175/291658.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10175/_self)》CJJ 169、《[城市道路路基设计规范》CJJ 194](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/50236/934222.shtml" \o "城市道路路基设计规范[附条文说明]CJJ 194-2013" \t "http://s.jianbiaoku.com/sou/_blank)、《[公路工程水泥及水泥混凝土试验规程](http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10599/387521.shtml" \t "http://www.jianbiaoku.com/webarbs/book/10599/_self)》JTG E30、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1等。

# **2　术 语**

2.0.1 固废基场坪硬化材料针对各种固体废物的性能特点，采用复配、激发等技术手段，通过固体废物之间宏观空隙的物理填充、微观孔隙的水化产物填充、粉料胶结，以获得工作性能、路用性能和耐久性能良好的路用材料。其具有以下特点：

1、多种用途：固废基场坪硬化材料可广泛应用在工厂和建筑工地的地坪、堆场、码头地坪、以及部分城镇道路（次干道和支路）中，用于替代中低标号混凝土和碾压混凝土。

2、消纳固废：该材料采用就地取材、灵活多变的多种配方，可选用建筑渣土、拆房建筑垃圾、钢渣、脱硫灰、废耐材及其他无污染冶金固废，与活性材料、添加剂共同组合，其性能均能达到工程要求。

3、降低成本：该材料可利用现有混凝土搅拌站设备或水稳搅拌站设备生产，也可选用可移动型搅拌设备，就近利用建筑垃圾、冶金企业产生的各类固废，将大大降低材料成本。

4、节能环保：该材料替代水泥混凝土，可高效利用90%以上的低值、难处理的固体废物，加工成附加值较高的场地硬化材料。

# **3 基本规定**

3.0.1~3.0.3 固废基场坪硬化材料硬化材料按强度等级进行分类，分C10、C15、C20、C25、C30五个强度等级，分别用符号SC10、SC15、SC20、SC25、SC30表示；其拌合物的性能及硬化后的力学性能等应满足相应的五个强度等级的使用要求。

# **4　材 料**

**4.3 矿物掺合料**

**4.3.1** 脱硫灰化学成分具有高钙高硫的特点，存在安定性的问题，与普通粉煤灰有较大的差异，如果复配至矿渣粉、粉煤灰作混凝土掺合料应用时，会造成 SO3含量超标，目前消纳利用脱硫灰的能力有限，用作场坪硬化材料的原材料属于低值固废的高值利用，效益显著。

**4.5　集料**

**4.5.1、4.5.2** 针对冶金、建筑固废及资源化产品的技术特点，采用复配技术措施，弥补、消除各类固废的缺陷，取得“1+1＞2”的优势互补技术效果。一是高钙高硫脱硫灰固废与硅铝质再生集料固废的性能互补：转炉钢渣、脱硫灰的 f-CaO、SO3、CaSO3·1/2H2O 含量高，安定性不良，而建筑垃圾中红砖、水泥砂浆和粘土的SiO2、Al2O3含量高，两类固废可发生火山灰反应，缓慢生成水化硅酸钙、水化铝酸钙等水化产物，既减少安定性不良的隐患，又提高碾压类场坪硬化材料的后期强度；二是粗细固废的紧密堆积：脱硫灰的颗粒较细，建筑垃圾再生细集料的粒径适中，而转炉钢渣的粒径较粗，各种粒径的固废经复配后，经碾压成型施工，达到紧密堆积的状态，可获得较高强度；三是胶凝材料与固废的胶结激发互补：粘土含量高的建筑垃圾再生细集料，具有一定的活性效应，能与脱硫灰中的 SO3、CaSO3·1/2H2O成分、钢渣中的*f*-CaO成分反应，生成针状钙矾石，填充孔隙，提高碾压混凝土的强度。

# **5 硬化材料性能**

**5.0.2** 寒冷地区冬季气温较低，水分渗透进入地坪材料后，在低温条件下，易结冰、体积膨胀，对混凝土产生破坏压力，因此，抗渗、抗冻是场坪硬化材料的重要耐久性指标。

# **6 设计**

**6.1 硬化材料配合比设计**

**6.1.2** 硬化材料拌合物的用水量应考虑建筑垃圾再生集料的吸水量，一般再生集料的吸水率取3%，实际用水量应为拌合用水和再生集料吸水之和。

**6.1.3** 根据美国P.K. Mehta和P.C. Aitcin教授的观点，要使混凝土同时达到最佳的施工和易性和强度性能，其水泥浆与骨料的体积率（浆骨比）一般为35:65，场坪硬化材料属低强度等级的混凝土，浆骨比宜选择此比值范围；考虑脱硫灰的活性较低，部分仅作为填料使用，可提高浆骨比，改善场坪硬化材料的成型面质量。

**6.2 工程设计**

**6.2.1** 采用压碎值和吸水率较低、骨料强度较高的“钢渣+建筑再生集料”配制场坪硬化材料，其强度等级可达到C30以上。

**6.2.2~6.2.3** 按照道路在[道路网](https://wenwen.sogou.com/s/?w=%E9%81%93%E8%B7%AF%E7%BD%91&ch=ww.xqy.chain" \t "https://wenwen.sogou.com/z/_blank)中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能等，我国城镇道路分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级；次干路应与主干路结合组成道路网，起集散交通的作用，兼有服务功能；支路应为次干路与街坊路的连接线，解决局部地区交通，以服务功能为主。路基和路面的设计，应做好前期调查、分析工作，结合沿线地形、地质等自然条件，因地制宜、合理选材，确保路基路面具有足够的强度、稳定性和耐久性。

**6.2.4** 道路路面面层功能：承受较大的行车荷载的垂直力、水平力和冲击力作用，同时还受降水侵蚀和气温变化的影响，要求具备较高的结构强度、抗变形能力、较好的水稳定性和温度稳定性，且耐磨、不透水、良好的抗滑性；基层功能：主要承受由面层传来的车辆荷载垂直力，并将力扩散到下面的垫层和土基，要求足够的强度和刚度，并具有良好的扩散应力的能力，足够的水温定性和较好的平整度；垫层功能：改善土基的湿度和温度状况，以确保面层和基层的强度、刚度和稳定性不受土基水浸状况变化所造成的不良影响，将基层传下的车辆荷载应力加以扩散，以减少土基产生的应力和变形，同时也能阻止路基土挤入土层中影响基层结构性能，要求强度不一定高，但水稳定性和隔温性能要好。

# **7 施工**

**7.1 一般规定**

**7.1.1、7.1.2** 为确保工程施工质量，应根据设计图纸和工程实际情况，编制专项施工方案，并经建设、监理单位签字认可。此外，施工人员的施工水平对施工质量影响较大，故应在施工前对相关人员进行技术交底和必要的实际操作培训，技术交底和培训均应留有记录。

**7.1.5**  本条对施工环境温度提出要求。硬化材料为水硬性材料，温度过低会影响胶凝材料的早期水化反应，进而影响强度。

**7.1.7** 硬化材料路面如需提早开放交通时，应经设计等技术人员确认。

# **8 质量验收**

**8.1 一般规定**

**8.1.2** 为确保工程质量，硬化材料及其原材料应具有合格的相关证书和报告。

**8.1.3** 硬化材料在施工过程中，涉及到多个隐蔽工程，因此应及时进行质量检查和隐蔽工程验收，确保工程施工质量。

**8.2 主控项目**

**8.2.2**硬化材料进场时的复验项目及方法应遵循相应产品的试验方法标准，复验指标是否合格应依据设计要求和产品标准判定。复验应为见证取样送检，有具备见证检验资质的检测机构进行试验。

**8.2.4**硬化材料施工后的厚度与硬化材料的性能相关，因此需确保硬化材料的厚度满足设计要求。