

DB-TXXX
ICS XXXX
P XX

DBXX

陕 西 省 地 方 标 准

DBXX/ XXXX—XXXX

水泥改良土厂拌技术 规程

(征求意见稿)

Technical for Plant Mixing of Cement Modified Soil

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

陕西省市场监督管理局 发布

前 言

本标准由陕西省交通运输厅归口。

本标准起草单位：陕西省铁路集团有限公司、中铁十一局集团第三工程有限公司、陕西省交通工程咨询有限公司、西安公路研究院、陕西西韩城际铁路有限公司。

本标准主要起草人：刘海鹏 张毅 谢长征 李宗华 董鑫 孟宏强 张照龙 雷晓锋 赵鹏 姚金艳 付杰 李武祥 赵阳阳

本标准由 XXXXXXXX 负责解释。

本标准为首次发布。

本标准联系信息如下：

单位：陕西省铁路集团有限公司

电话：029-89801045

地址：西安市长安区东长安街420号陕铁大厦

邮编：710199

目 次

前言.....	I
水泥改良土厂拌技术规程.....	1
1 总则.....	2
2 术语.....	2
3 一般规定.....	2
4 施工准备.....	3
4.1 施工调查.....	3
4.2 原材料技术要求.....	3
4.3 配合比设计.....	4
4.4 设备选型.....	5
5 水泥改良土拌和.....	5
5.1 施工工艺.....	5
5.2 信息化.....	6
6 环境保护.....	6
7 质量检测与验收.....	6
附录 A 水泥改良土厂拌法机械布置图.....	7
本规范用词说明.....	8
参考文献.....	9
《水泥改良土厂拌技术规程》条文说明.....	10

水泥改良土厂拌技术 规程

1 总则

- 1.1 为规范水泥改良土厂拌技术，保证水泥改良土拌和质量，制定本规程。
- 1.2 本规程适用于铁路、公路等工程水泥改良土厂拌施工技术。
- 1.3 水泥改良土厂拌施工采用的主要设备，应符合国家、行业现行有关标准、准入规定以及设计要求。
- 1.4 水泥改良土厂拌施工的各类人员应经过培训，合格后方可上岗。
- 1.5 建立施工安全生产保障体系和职业健康安全管理体系，保证有关人员的安全防护与卫生保健。
- 1.6 做好节材与材料资源利用、节水与水资源利用、节能与能源利用、节地与施工用地保护，减少对环境的影响。

2 术语

2.1 厂拌 mixing-in-plant

工厂化集中生产水泥改良土的模式。

2.2 水泥改良土 Cement improvement soil

在粉碎的土中掺入适量的水泥和水，改变填料的化学成分，提高工程性能的土体。

2.3 水泥剂量 Cement dose

水泥的质量与占干土质量的百分率。

2.4 最大干密度 Maximum dry density

水泥改良土在进行击实试验时，在含水率—干密度坐标系上绘制出各个对应点，连成圆滑的曲线，曲线的峰值点对应的干密度即为最大干密度。

2.5 最优含水率 optimal water content

击实曲线上最大干密度对应的含水率。

2.6 无侧限抗压强度 unconfined compressive strength

指试样在无侧向压力条件下，抵抗轴向压力的极限强度。

2.7 容许延迟时间 permitted delay time

在满足强度标准的前提下，水泥改良土拌和后至碾压成型前所容许的最大时间间隔。

3 一般规定

- 3.1 拌和厂应根据场地、运量、运输条件和工期要求以及延迟时间等技术要求，确定设置方案、位置及规模。场区规划应综合考虑施工生产情况，划分生产区、办公区和生活区等。

3.2 拌和厂宜选在地势较高离水源较近、交通便利的地方，且应在居民区主导风向下方，并配备相应的除尘设施。

3.3 拌和厂应根据需要配备相应的筛分、破碎、拌和、计量等设备，拌和系统应满足拌和施工质量和环境保护要求。

3.4 施工前应对设计取土场的土源进行取样检测、验证。

3.5 拌和厂内地面应进行硬化，场内设置 2%~4% 的排水横坡，四周应设置排水沟。

3.6 拌和厂的生产能力应满足连续填筑作业的施工要求。

3.7 拌和设备使用前必须由具备相应资质的计量单位对所有设备进行调试、标定并出具检定证书。

3.8 特殊环境施工应编制专项方案。

4 施工准备

4.1 施工调查

4.1.1 施工范围内地质、水文、气象等情况

4.1.2 重点工程现场施工条件情况。

4.1.3 填料来源、弃土位置、运输条件等情况。

4.1.4 现有可利用水、电等资源及油料供应情况。

4.1.5 现有道路情况及拟修建施工便道的环境条件。

4.1.6 现有可利用驻地和新建驻地的环境条件情况。

4.2 原材料技术要求

4.2.1 碎土机出料口土粒最大粒径不应大于 15 mm。

4.2.2 选取土场时宜选择 2~3 个土场进行对比，选取干净土源。

原土料的质量应符合设计要求及下列规定见表 4.2.2

表 4.2.2 原土料的技术要求、检验数量及检验方法

名称	检验项目	原土料的技术要求	检验数量	检验方法
原土料	有机质含量	不宜大于 2%	每 50000m ³ 检验 1 次原土料有机质和硫酸盐含量；填料发生变化或更换取土场时应重新进行检验，且同土源不少于 1 次。	灼失量法或重铬酸钾容量法
	硫酸盐含量（折算成 SO ₄ ²⁻ ）	不应大于 0.25%		硫酸钡质量法或 EDTA 容量法
	塑性指数	宜小于 12		界限含水率法

4.2.3 水泥宜选用普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，强度等级 32.5 级或 42.5 级，且不应使用快硬水泥、早强水泥，严禁使用受潮结块的水泥。

4.2.4 所用水泥初凝时间不宜小于 3.0h，终凝时间不宜小于 6h。

4.2.4 拌和用水的技术要求如表 4.2.4 所示

表 4.2.4 拌和用水的技术要求

项次	项目	技术要求	试验方法
1	PH	≥ 4.5	玻璃电极法
2	CL ⁻ 含量 (mg/L)	≤ 3500	硝酸银滴定法
3	SO ₄ ²⁻ 含量 (mg/L)	≤ 2700	重量法
4	碱含量 (mg/L)	≤ 1500	火焰光度计法
5	可溶物含量 (mg/L)	≤ 10000	溶解性总固体法
6	不溶物含量 (mg/L)	≤ 5000	重量法
7	其他杂质	不应有漂浮的油脂和泡沫; 不应有明显的颜色和异味	观察法

4.3 配合比设计

4.3.1 水泥改良土配合比设计程序如图 4.3.1 所示。

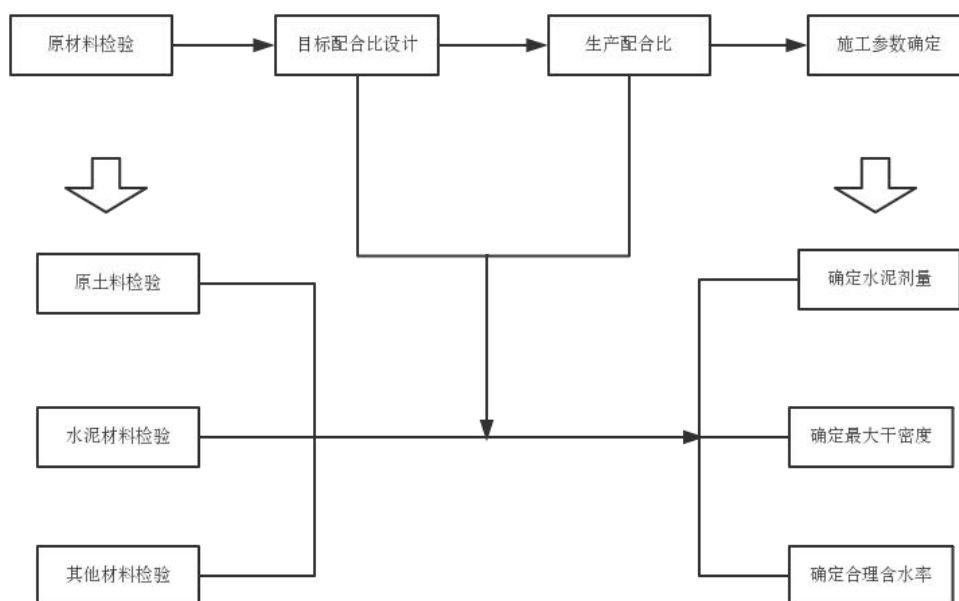


图 4.3.1 配合比设计图

4.3.2 试验室目标配合比设计应进行重型击实试验。

4.3.3 水泥品种及配合比例应根据设计文件中无侧限抗压强度要求, 并结合施工现场条件, 进行技术经济综合比选后确定。

4.3.4 根据水泥改良土配合比设计结果铺筑试验段, 进行工艺试验。

4.4 设备选型

4.4.1 第一次预粉碎宜采用旋耕机、三铧犁等设备，第二次粉碎宜采用大功率碎土设备，拌和设备宜采用自动计量拌和机设备，拌和生产能力宜大于 600t/h，拌和机设备生产能力不应小于均衡施工能力的 1.5 倍。机械布置见附录 A：水泥改良土厂拌法机械布置图。

4.4.2 自动供水系统喷水宜采用多点雾化。

4.4.3 宜在上料仓、拌和仓和成品仓设置高分子聚乙烯板。

4.4.4 成品出料口宜增设孔径不大于 15mm 的振动筛网。

4.4.5 连续式拌和的拌缸长度不宜小于 4m。

5 水泥改良土拌和

5.1 施工工艺

5.1.1 水泥改良土拌和程序如图 5.1.1 所示。

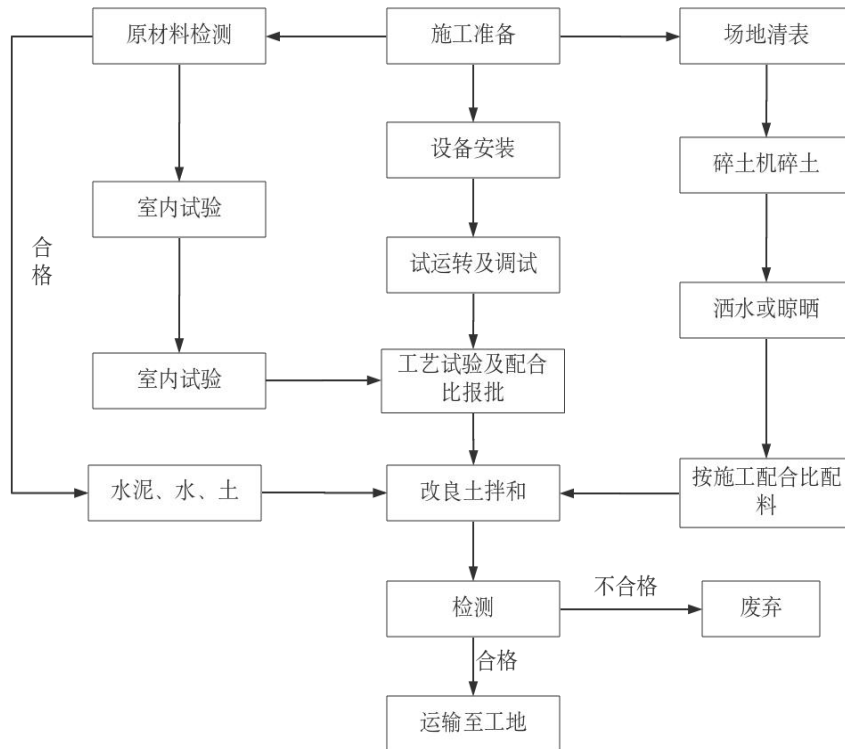


图 5.5.1 水泥改良土拌和程序图

5.1.2 粉碎土应专门搭设密闭棚存放，严禁露天堆放；水泥存放应采用储存罐。

5.1.3 应在取土场对原土料进行第一次预粉碎，将预粉碎的原土料运至生产区内存放；拌和前应对素土进行第二次粉碎，最大粒径不应大于 15mm，传送到拌和机料仓内进行拌和。

5.1.4 宜在碎土机的进料口、拌和机料仓进料仓口安装孔径 10mm 的筛网。

5.1.5 原土料含水率应满足拌和需要，否则应进行晾晒或洒水拌均处理。

5.1.6 拌和前应对所有设备进行调试和计量检查，并按生产配合比确定配料机料仓的输送

带转速和加水量。

5.1.7 在设定拌和产量时，应将拌和产量设定在略大于破碎机产量的工况。

5.1.8 计算实际施工水泥掺入量时，可按室内试验确定的掺入量提高 0.5~1.0%计算。

5.1.9 拌和厂内应设专职试验人员监测拌和时的含水率、水泥剂量、均匀性，每工班检验不少于 3 次的频率检查并做好相关记录。

5.1.10 水泥改良土其击实最大干密度应取延迟一定时间的试验值，延迟时间根据工艺试验确定。

5.1.11 水泥改良土运输车辆装料前应清理干净车厢，不得存有杂物，运输过程中应进行覆盖。

5.1.12 天气炎热时，水泥改良土拌和时宜适当增加含水率，含水率可高于最佳 1~2 个百分点。

5.1.13 水泥进入拌缸温度宜不高于 50℃；高于 50℃时应采取降温措施。

5.2 信息化

5.2.1 厂拌施工宜引入信息化管理手段。

5.2.2 拌和设备应具备拌和数据采集和上传功能。

5.2.3 运输设备宜安装定位装置并接入信息化系统。

6 环境保护

6.1 取土场应遵循不破坏沿线自然景观的原则，规避基本农田宜选在植被稀疏的荒地、荒滩和荒丘，取土应及时进行平整顺坡，作业期间应采取降尘措施，取土后应及时覆盖种植土。

6.2 生产区应进行地面硬化，拌和区域和料仓宜全封闭，上料区、存土区、拌和区配置降尘措施。

6.3 场内生活区和生产区宜进行绿化。

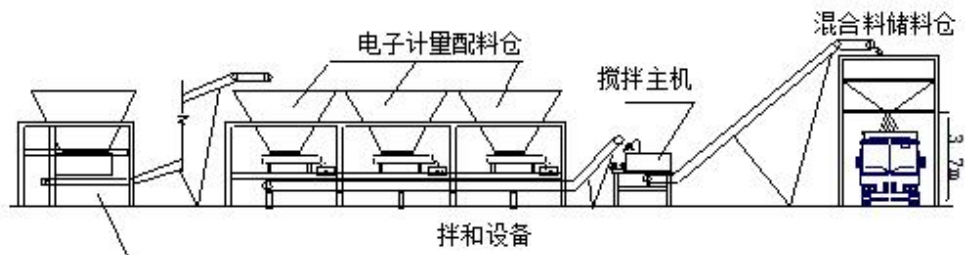
7 质量检测与验收

7.1 质量检测的项目、频次及检测方法应符合表 7.1 的规定。

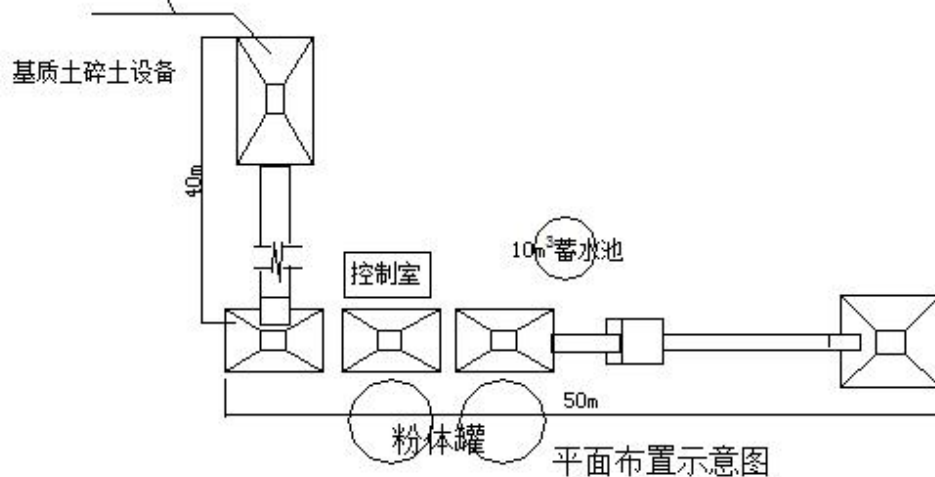
表 7.1 检验项目、检验数量及检验方法

序号	检验项目	检验数量	检验方法
1	含水率	每工班检验不少于 2 次；含水率有显著变化时，应增加含水率检测次数。	烘干法或酒精燃烧法
2	灰剂量	每工班检验 2 次。	滴定法或仪器法
3	水泥应与素土拌和均匀，水泥改良土应色泽一致，无从团、灰条现象，水泥改良土中粒径大于 15mm 的土块不得超过 15%。	施工单位每工班检验 3 次。	观察，筛分试验，尺量

附录 A 水泥改良土厂拌法机械布置图



立面展开示意图



平面布置示意图

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样不可的用词：

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用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示容许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，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 条文中指明应按其它标准、规范执行的写法为：“按……执行”或“应符合……的规定”。

参考文献

- [1] TB 10751-2018 高速铁路路基工程施工质量验收标准
- [2] Q/CR 9602-2015 高速铁路路基工程施工技术规程
- [3] TB 10001-2016 铁路路基设计规范
- [4] TB 10102-2010 铁路工程土工试验规程
- [5] JTG F10-2017 公路路基施工技术规范
- [6] JTG F80/1-2017 公路工程质量检验评定标准

《水泥改良土厂拌技术规程》

条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明，不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原条文。

3.1 生产区包括水泥存放区、素土存放区、粉碎区、拌和区四个功能区。

4.2.2 土中的有机物和水泥的水化作用而产生的游离状钙离子相黏合，抑制了水泥的水化反应，显著地阻碍水泥土的硬化（固化），降低水泥土的强度。有机物含量越高，其阻碍水泥水化作用越大，水泥土强度降低越多。试验表明，当有机物含量接近2%时要慎用水泥土。在低掺量条件下，塑性指数 I_p 小于12的粉土、粉质黏土，用水泥改良其物理、力学性质可达到较好的效果。根据工程实践，对水泥改良土而言，稳定效果最好的是砂性土，其次是粉状土、黏性土。

4.2.3 水泥的矿物成分是决定水泥改良土强度的主导因素。工程实践表明，硅酸盐水泥的改良效果较好，而铝酸盐的水泥则较差，改良土外掺水泥宜选用普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

水泥改良土运输、摊铺、碾压作业或检验试验工作如不能在水泥的初凝时间内完成，将对改良土产生不利影响，选用初凝时间较长的水泥，可以减少这种不利影响。《铁路路基设计规范》TB10001-2016规定，水泥的初凝时间不宜小于3h，终凝时间不宜小于6h。

4.4.2 采用多点雾化加水技术，可有效减少因加水不均产生的大颗粒块状物，降低废品率，提高生产效率。

4.4.3 高分子聚乙烯板抗冲击强度高，摩擦系数低，自润滑性能优良，可有效防止拌和站配料仓因进料过快而出现“粘”、“堵”、“卡”的现象，提高计量精度。

5.1.4 碎土设备与改良土拌和设备按“L”型进行平面组合，破碎后细土可快速通过输送带输送至配料仓，正式破碎前需与下级改良土拌和机进行联动联调，使两级设备的生产能力协调一致。

5.1.6 在设定拌和产量时，将拌和产量设定在略大于破碎机产量的工况，可确保拌和站配料仓保持较少的存料，能够防止拌和站配料仓因进料过快而出现“粘”、“堵”、“拱”、“卡”的现象。

7.质量检测与验收执行《高速铁路路基工程施工质量验收标准》（TB 10751-2018）。