****

**T/CECS** XXX- 202X

**中国工程建设标准化协会标准**

矿区专用铁路煤矸石路基施工标准

**Standard for construction embankment with coal waste in coalfield railways**

（征求意见稿）

**中国建工出版社**

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2021年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2021〕11号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结工程实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分7章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、填料制备、新建路堤填筑、塌陷区既有路堤加固、环境保护。

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

本标准由中国工程建设标准化协会铁道分会归口管理，由中国矿业大学负责具体技术内容的解释。本标准在使用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：江苏省徐州市大学路1号，邮政编码：221116），以供修订时参考。

主编单位：淮河能源（集团）股份有限公司淮南铁路运输分公司

中国矿业大学

参编单位：中煤天津设计工程有限责任公司

宁夏大学

石家庄铁道大学

中铁四局集团有限公司设计院

淮北矿业（集团）有限责任公司铁路运输处

主要起草人：

主要审查人：

目录

[1 总 则 1](#_Toc127133204)

[2 术 语 2](#_Toc127133205)

[3 基本规定 3](#_Toc127133206)

[4 填 料 4](#_Toc127133207)

[4.1 普通填料 4](#_Toc127133208)

[4.2 物理改良填料 6](#_Toc127133209)

[4.3 化学改良填料 7](#_Toc127133210)

[5 新建路堤填筑 9](#_Toc127133211)

[5.1 施工前准备 9](#_Toc127133212)

[5.2 分层碾压填筑施工 10](#_Toc127133213)

[5.3 强夯法施工 12](#_Toc127133214)

[5.4 改良填料填筑施工 14](#_Toc127133215)

[6 塌陷区既有路堤加固 16](#_Toc127133216)

[6.1 一般煤矸石 16](#_Toc127133217)

[6.2 土工合成材料加筋煤矸石 17](#_Toc127133218)

[7 环境保护 19](#_Toc127133219)

[用词说明 20](#_Toc127133220)

[引用标准名录 21](#_Toc127133221)

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc127133204)

[2 Terms 2](#_Toc127133205)

[3 Basic provisions 3](#_Toc127133206)

[4 Fillings 4](#_Toc127133207)

[4.1 General filling 4](#_Toc127133208)

[4.2 Physical improvement filling 6](#_Toc127133209)

[4.3 Chemical improvement filling 7](#_Toc127133210)

[5 New embankment 9](#_Toc127133211)

[5.1 Construction preparation 9](#_Toc127133212)

[5.2 Layered rolling and filling construction 10](#_Toc127133213)

[5.3 Dynamic compaction method construction 12](#_Toc127133214)

[5.4 Improved filling construction 14](#_Toc127133215)

[6 Reinforcement of existing embankments in subsidence areas 16](#_Toc127133216)

[6.1 Common coal waste 16](#_Toc127133217)

[6.2 Geosynthetics reinforced coal waste 17](#_Toc127133218)

[7 Environmental protection 19](#_Toc127133219)

[Explanation of wording in this specification 20](#_Toc127133220)

List of quoted standards…………………………………………………21

# 1 总 则

1.0.1 为了满足矿区专用铁路煤矸石路基施工技术要求，加强施工管理，保证工程施工质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于仅办理货运作业、设计速度不大于80km/h、采用煤矸石填料的新建矿区专用铁路路基工程及塌陷区铁路路基加固工程施工。

1.0.3 路基工程施工应推行机械化、工厂化、专业化、信息化，并积极采用新技术、新工艺、新设备、新材料。

1.0.4 新建路基工后沉降满足设计要求后，方可进行轨道工程施工；塌陷区铁路路基加固施工应与轨道维护工程同步进行。

1.0.5 路基工程施工应遵守国家有关安全生产、环境保护和文物保护等法律法规。

1.0.6 路基工程施工除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术 语

2.0.1 矿区专用铁路 exclusive railway in mining area

矿区专用铁路，是大中型矿山企业自行投资修建、自行管理或委托其他铁路运输企业管理，专为完成该企业自身运输任务的铁路。

2.0.2 煤矸石 coal waste

煤矸石是掘进、采煤和洗煤过程中排放的固体废物。

2.0.3 塌陷区 subsidence area

煤矿采煤之后形成的下陷区域。

2.0.4 虚铺厚度 backfilling layer thickness

摊铺后未经压实的材料层厚度。

# 3 基本规定

**3.0.1** 煤矸石可用于矿区专用铁路路基填筑。需保护的水源地区不宜采用煤矸石进行路基填筑。

条文说明：《铁路专用线设计规范（试行）》TB10638-2019第6.1.4规定了铁路专用线可以使用煤矸石作为路堤填料，使用时必须采用相应技术措施，确保不污染周边环境。

**3.0.2** 煤矸石路基填筑应采用机械化施工。

**3.0.3** 雨季施工应综合规划、合理设置现场防排水系统，采取有效措施及时引排积水。

**3.0.4** 煤矸石填料有害物质含量应符合有关规范要求。

条文说明：煤矸石中含有大量的有机成分，同时富含金属、碱土金属和硫化物等，是无机盐类污染源，可通过大气降水淋滤而污染环境。因此需要规定煤矸石填料的有害物质含量，避免因使用煤矸石作路基填料而污染周边环境。

# 4 填 料

## 4.1 普通填料

4.1.1 路基填筑前，填料应进行颗粒级配、最大干密度、最优含水率等试验。

4.1.2 路基填料宜选用堆放时间较长、风化之后的煤矸石。

条文说明：煤矸石在外界环境作用下会出现破碎、疏松及矿物成分次生变化。根据中国矿业大学在多地进行的衰变后煤矸石筛分试验，通常堆放3年之后的煤矸石，经风化后细粒含量大幅度增加，级配改善；煤矸石颗粒的不均匀系数*Cu*普遍大于5，粒径分布曲线曲率系数*Cc*普通在1-2之间。风化之后的煤矸石，易于压实，压实后的填筑层强度高，水稳定性好。

煤矸石颗粒中粒径在4.75mm以下的细料含料随时间增加而增加，同时干密度和最优含水率也随时间增加而增加。表1为中国矿业大学研究成果，给出了不同衰变时间下的细料含量、最优含水率和最大干密度。

表4-1 不同衰变期煤矸石细料所占比例、最优含水率和最大干密度

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 煤矸石衰变时间 | 0个月 | 2个月 | 1年 | 3年 | 6年 | 8年 |
| 细料比例/% | 22.37 | 47.13 | 63.55 | 63.96 | 68.91 | 70.08 |
| 最优含水率/% | 5.8 | 8.6 | 10.1 | 10.4 | 10.2 | 10.3 |
| 最大干密度/g/cm3 | 1.989 | 2.053 | 2.125 | 2.175 | 2.132 | 2.129 |

4.1.3填料质量应符合设计与《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414相关要求。可通过破碎或掺加细料方式使其满足颗粒级配要求；可通过掺加粉煤灰、水泥等方式，提高其强度、抗渗、抗冲刷性能。

4.1.4 路基基床表层宜采用掘进矸石填筑，当采用分层碾压法施工时，最大粒径不超过150mm。路基基床底层及基床以下部分路堤，可采用洗选矸石填筑，当采用分层碾压法施工时，最大粒径不超过100mm。

条文说明：掘进矸石通常是掘进岩巷或半煤岩巷产生的矸石。该类矸石通常含碳量较低，力学性质较好，较适宜作为路基基床表层使用。

洗选矸石通常是煤巷掘进或煤层开采中随煤流运出井外，通过煤炭洗选分离出的矸石。该类矸石通常含碳量较高，力学性质较差，不适宜作为路基基床表层使用。

4.1.5 煤矸石吸水率小于2%时，可作路基填料；吸水率大于2%时，不宜作为浸水部位路基填料。

条文说明：吸水率大于2%时，煤矸石吸水后体积易发生膨胀，影响路基稳定性，不宜作为浸水部位路基填料。

4.1.6 填料天然含水率高于控制含水率上限时，填筑前应进行摊铺晾晒，摊铺厚度不宜大于0.5m，用机械翻松，晾晒至控制含水率范围内。

4.1.7 填料天然含水率低于控制含水率下限时，填筑前应进行摊铺洒水，摊铺厚度不宜大于0.5m，用机械翻拌至控制含水率范围内。

条文说明：煤矸石最优含水率试验方法可参考《铁路工程土工试验规程》TB10102中粗粒土最优含水率试验方法。上限可以为+2%，下限可以为-2%。

4.1.8 具有膨胀性的煤矸石用于路基填筑时，应严格控制其自由膨胀率，最大自由膨胀率不大于45%。

条文说明：煤矸石自由膨胀率是人工制备的烘干、碾细的试样在水中膨胀增加的体积与原始体积之比，以百分率表示。具有膨胀性的煤矸石路基遇水后产生膨胀，轻则表面形成蓬松层，重则在一定深度内产生不稳定层。因此需要控制其自由膨胀率。

4.1.9 煤矸石路基应选用自然级配良好的煤矸石，大颗粒较多的煤矸石不宜直接作为路基填料，需经过破碎处理后使用。表2给出了推荐的煤矸石填料级配范围。

表2 煤矸石填料级配范围

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔/mm | 150 | 60 | 40 | 20 | 10 |
| 通过率/% | 100 | 70~100 | 65~90 | 42~67 | 32~59 |
| 筛孔/mm | 5 | 2 | 0.5 | 0.25 | 0.075 |
| 通过率/% | 25~37 | 40~17 | 3~9 | 2~6 | 0~2 |

4.1.10 采用分层碾压施工时，煤矸石最大粒径不宜超过150mm；作为土工合成材料使用时，最大粒径不宜超过50mm。

## 4.2 物理改良填料

4.2.1 物理改良填料是指通过破碎、筛分或掺入砂、砾（碎）石等材料并拌合均匀。

条文说明：通过在煤矸石填料中掺入颗粒级配和力学性能更好的材料，形成混合填料，可以改善填料的颗粒级配、改善工程性能。

4.2.2 物理改良方法可采用破碎筛分法或外掺料法。

4.2.3 采用破碎筛分法时，应根据填料设计要求，选择破碎、筛分级数及破碎机机型。破碎筛分机械化作业线的各型机械设备能力应互相匹配。

4.2.4 采用外掺料法时，宜采用厂拌法拌合。

4.2.5 采用外掺料法时，应进行颗粒分析，确定粒径组成、绘制颗粒分布曲线、计算不均匀系数和曲率系数。

## 4.3 化学改良填料

4.3.1 化学改良填料制备前，应对混合料进行室内土工试验，确定施工配合比。配合比设计时，可按悬浮型结构处理。

条文说明：由于煤矸石易裂解，受力易破碎，在路基铺筑及使用过程中，细料含量增加，利用骨架密集型结构对其长期性能不能准确描述，因此在配合比设计时，采用悬浮型结构处理，即在不同风化程度的煤矸石材料中，通过提高结合料在混合料中所占比例，使煤矸石粗料在结合料中呈悬浮结构。

4.3.2 煤矸石填料宜掺加水泥和粉煤灰形成水泥粉煤灰稳定煤矸石；水泥的掺量宜为3%~6%，粉煤灰掺量宜为水泥掺量的2倍。

条文说明：根据中国矿业大学研究成果，水泥粉煤灰稳定煤矸石的7d无侧限抗压强度通常都在2MPa以上，远大于《铁路路基设计规范》TB10001对于化学改良土的要求。宁夏大学的研究成果表明，用炉渣代替煤矸石中的细料组分，形成水泥粉煤灰炉渣-煤矸石，其7d无侧限抗压强度可进一步提高到4MPa以上。

4.3.3煤矸石填料可掺加石灰和粉煤灰进行化学改良。

条文说明：根据中国矿业大学研究成果，当石灰与粉煤灰质量比为1：3：4时，石灰粉煤灰稳定煤矸石的7d无侧限抗压强度通常都在0.75MPa以上，大于《铁路路基设计规范》TB10001对于化学改良土的要求。

4.3.4 化学改良填料含水率应按工艺试验确定的控制含水率进行控制，宜略大于控制含水率。

4.3.5 化学改良填料应在规定时间内运至摊铺现场。运输中宜采取覆盖措施、应尽量减少剧烈颠簸，雨天不宜运输填料。

条文说明：采取覆盖措施可减少运输过程中填料水分挥发散失过快；减少剧烈颠簸，可避免填料产生离析现象。

# 5 新建路堤填筑

## 5.1 施工前准备

**5.1.1** 煤矸石路基工程施工时，应进行试验路段施工。

**5.1.2** 试验路段应选择在地质条件、断面形式等工程特点具有代表性的地段，路段长度不宜小于100m。

**5.1.3** 路基试验段施工前应提交以下材料：

**1**填料试验、检测报告等；

**2**压实工艺主要参数：机械组合，压实机械规格、虚铺厚度、碾压遍数、碾压速度，最优含水率及碾压时含水率允许偏差等；

**3**过程控制方法、指标；

**4**质量评价指标、标准；

**5**优化后的施工组织方案及工艺。

**5.1.4** 路基施工前应进行控制测量、导线与水准点复测、中线与路基放样等，每项测量必须满足规范要求，并进行复核，原始记录应存档。

**5.1.5** 对铁路用地范围内原有构筑物和路基基底范围内的表层腐殖土、树根、草皮等应进行清理，并按设计要求整平压实。

**5.1.6** 调查煤矸石储存量，宜满足本标段路基填方数量要求。

**5.1.7** 煤矸石路基施工应根据要求提前设置临时排水设施。临时排水设施的设置可与永久排水设施相结合考虑。

## 5.2 分层碾压填筑施工

**5.2.1** 煤矸石路基填筑宜采用水平分层填筑、分层压实，宜按横断面全宽水平分层向上填筑。每层压实厚度可为20-40cm。

**5.2.2** 煤矸石路基分层碾压的施工流程应包括：基底处理、测量放样、煤矸石运输、剔除杂物和超粒径颗粒、煤矸石布料、压路机碾压、质量检查、交工验收。

**5.2.3** 大颗粒煤矸石集中的地方，应用细粒料填充处理。

**5.2.4** 煤矸石路基碾压时，应遵循“先静后动，先轻后重，先慢后快，先边后中”的原则。

**5.2.5** 煤矸石布料时宜采用机械摊铺。

**5.2.6** 煤矸石碾压时，宜采用18t及以上压路机进行振动碾压。一般可先静压2遍，然后弱振压3遍，再强振压3遍，最后静压2遍至稳定。

**5.2.7** 压路机碾压速度宜为2 ~4km/h。

**5.2.8** 碾压完毕后路基表面应压实均匀、不反弹；路基面横坡应符合设计要求；应及时检查压实系数，符合设计要求后方可继续填筑上层路基。

**5.2.9** 分层碾压施工路堤时，路堤边坡宜采用加宽超填法施工，超填宽度宜大于70cm。应按设计坡率刷除坡面松石。

条文说明：煤矸石压实程度与颗粒破碎密切相关。常规边坡压实机械压实功较小，难以较好破碎煤矸石颗粒。因此煤矸石路基较适宜采用加宽超填法对边坡进行压实。考虑到颗粒粒径大小，超填宽度宜大于70cm，较一般路基不小于50cm的超填宽度要求要大。

**5.2.10** 台背回填煤矸石采用分层填筑、分层压实的施工方法。分层压实过程中宜设置2%-4%横坡，且每层应于两侧外超填宽70cm。

条文说明：超宽70cm可以便于路肩边缘压实。

**5.2.11** 台背回填施工中不易压实的死角，可采用人工或者小型夯实机械辅助压实，并适当增加碾压遍数。

**5.2.12** 台背回填采用水泥粉煤灰改良煤矸石填料时，应控制填料拌合至碾压结束总施工时间不大于所采用水泥的初凝时间。

条文说明：初凝时间通常为2-4h。

**5.2.13** 横向结构物上方填筑高度小于1m时，最大粒径不应大于50mm，不应采用大型振动压路机碾压。

**5.2.14** 每压实层完成碾压后，宜采用重复碾压沉降差的方法进行压实系数快速检测。

条文说明：灌砂法检测煤矸石填筑路基压实系数时，试洞开挖难度较大，检测速度较慢。本标准推荐采用重复碾压沉降差的方法进行压实系数快速检测。中国矿业大学进行了煤矸石填筑层重复碾压沉降差与灌砂法测定压实系数相关关系的现场试验，获得了重复碾压沉降差与压实系数的相关关系方程*l*=-113.49*K*+111.42$l=-1.1349K+111.42$（l—重复碾压沉降差，mm；K—压实系数）。

**5.2.15** 每压实层完成碾压后，可采用动态变形模量检测仪检测压实层顶面动态变形模量，并通过现场试验方式确定动态变形模量与压实系数的相关关系，然后反演路基压实系数。

条文说明：动态变形模量*Evd*是当前高速铁路路基基床的压实控制指标，其检测方法较为简单。根据公开发表的研究成果，土石混填路基的动态变形模量指标与重复碾压沉降差具有一定相关性。煤矸石填筑的路基性质与土石混填路基性质相近，因此煤矸石路基的动态变形模量也与重复碾压沉降差有一定相关性。但当前缺乏煤矸石路基动态变形模量的测试数据，因此将其作为建议检测方法纳入本规程。

## 5.3强夯法施工

**5.3.1** 不具备分层碾压法施工条件时，基床底层及基床以下路堤可采用强夯法施工。

条文说明：强夯法施工可一次填全高，无需分层碾压，可以有效加快施工进度。填筑高度由路基高度和累计夯沉量组成，通常以3-4m为宜。

**5.3.2** 煤矸石路基强夯法的施工流程应包括：基底处理、测量定位、煤矸石运输、剔除杂物、煤矸石布料、初夯、复夯、终夯、顶面和边坡修整处理、质量检查、交工验收。

**5.3.3** 初夯宜采用低夯击能满夯施工，遍数宜为2遍，夯击能不宜大于800kN•m。也可采用振动压路机进行预压实处理。

**5.3.4** 复夯施工时，夯击能应根据夯实高度、振动影响范围等因素经现场试验后确定。

**5.3.5** 当满足下列条件之一时，复夯结束：

1 复夯最后两遍的平均沉降量不大于50mm。

2 复夯最后一遍沉降量大于前次夯击沉降量。

**5.3.6** 终夯宜采用低夯击能满夯1遍，夯击能不宜大于1000 kN•m。

条文说明：根据中国矿业大学现场试验结果，煤矸石地基强夯有效加固深度：夯击能E=2000 kN•m时，有效加固深度H=6.3-0.92=5.38m；夯击能E=2500 kN•m时，有效加固深度H=8.0-0.98=7.02m；夯击能E=3000 kN•m时，有效加固深度H=9.0-1.08=7.92m。当煤矸石一次填筑高度为4~8m时，实际工程施工需采用单击夯击能为2000 kN•m以上。但大夯击能施工时，路基不易成形。所以，路基强夯法施工宜采用中小夯击能、满夯施工。

**5.3.7** 路基夯实施工前，应进行以下工作：

1 对基底表面进行整平和清理。

2 对现场周边的构筑物和地下管线进行详细调查。施工场地周围的构筑物迁移至夯击场地边线20m以外，地下管线迁移至10m以外，如确实无法迁移的构筑物及管线，要在施工前做好必要的保护措施及震动监测。

条文说明：强夯法施工时，夯锤对地面会造成较大的激振作用，地面产生一定震动，对周围构筑物及管线会造成损害。因此需将构筑物及管线迁移至安全距离之外。或者进行必要的抗震保护。

**5.3.8** 强夯完成后，应复核设计标高。

条文说明：强夯完成后的压实层顶面标高宜低于设计标高，通常为20-40cm，然后采用补填方式调整至设计顶面标高。

**5.3.9** 强夯法施工路堤时，路堤边坡应采用加宽超填法施工，超填宽度可按下式计算：

$$d=\frac{L-l}{2}-htanφ$$

*d*——超填宽度，m；

*h*——路堤高度，m；

$φ$——夯击能扩散角；

*L*——路堤底面宽度，m；

*l*——路堤顶面宽度，m。

**5.3.10** 强夯法施工结束后，应按设计坡率刷除坡面松石。

## 5.4 改良填料填筑施工

**5.4.1** 当采用物理改良方法时，填料制备应符合本规程第4.2节相关规定。当采用化学改良方法时，其填料制备应符合本规程第4.3节相关规定。

**5.4.2** 备料前应检查填料的含水率，当含水率过大或过小时，应进行晾晒或加水处理。混合料含水率宜按工艺确定的最优含水率进行控制。

**5.4.3** 改良填料施工前，应对下承层进行检查验收，下承层应平整、密实，具有规定的路拱，表面无松散材料和软弱地段。

**5.4.4** 改良填料粉碎与拌合达到试验确定遍数，粒径达到设计规定值以下时，应立即检测外掺料掺入比。外掺料掺入比小于配比值要求时，应补撒外掺料，并重新拌合至设计要求。填料最大粒径不符合设计要求时，应增加拌合遍数，直至达到设计要求。

**5.4.5** 化学改良填料应保持良好的养生。分层施工时，下层填筑压实质量合格后，可以立即填筑上一层改良土，不需专门的养生期。
**5.4.6** 化学改良填料施工应做好场地的临时排水和防雨措施，严禁雨天作业，避免低温施工、人为停工。确需停工时，必须做好养生，防止水分散失。

# 6 塌陷区既有路堤加固

## 6.1 一般煤矸石

6.1.1 不中断交通既有路堤加固施工时，应采取安全防护措施。

6.1.2 塌陷区路堤宜在沉陷前预先进行加宽、加高，每次预加高高度不宜超过1.0m。

6.1.3 路基加宽部分基底处理应进行基底清表，并进行基底填前压实。

6.1.4 浸水路堤加宽时，宜采用粒径不小于100mm的煤矸石进行超宽填筑。

6.1.5 浸水路堤水下部分应在沉陷前超宽一次填筑至水位线以上0.5m，推平初压后静置7天，静置稳定后用重型振动压路机振动碾压4～6遍。

条文说明：水下部分填筑无法进行碾压，只能依靠煤矸石重力及水压力压实。填筑时可自路堤中心向水中倾倒煤矸石，并逐步向外扩展。如图6.13所示。



图6.13 水下超宽填筑示意图

6.1.6 一般路堤或浸水路堤水上部分路基加固施工应由下向上分层填筑、分层碾压；分层压实厚度应根据压实机械能力控制，宜取20~40cm。

6.1.7 新旧路基搭接宜采用台阶法。台阶高度应与分层压实厚度相匹配。

条文：台阶高度宜等于2-3层压实层厚度，通常高度在1m左右。

6.1.8 塌陷区路堤沉稳前，宜进行临时防护，可采用防尘网覆盖，不得采用覆土防护。沉稳后，应按设计要求及时进行边坡防护施工。

条文：塌陷区往往受多个煤层开采沉陷影响，持续时间往往长达数年。在此期间，不宜进行永久防护，否则防护结构易受到采动损害。可采用临时防护措施，当防护时间较长时，需及时更换临时防护结构。

## 6.2 土工合成材料加筋煤矸石

6.2.1 用于加筋的土工合成材料应符合设计要求，并按规定的批次进行检验，加筋材料铺设位置、宽度、层数等应符合设计要求。

条文说明：根据淮南矿区铁路维护加固的工程经验，在塌陷区路基加宽时，若放坡受限，设计采用较陡的边坡坡率时，可采用土工格栅或土工格室加筋煤矸石填筑路基边坡，以提高路基边坡稳定性。

6.2.2土工合成材料运至工地后，应分批整齐堆放在料棚（库）内，防止日晒雨淋，并保持料棚通风干燥。

6.2.3土工合成材料铺设应符合下列规定：

1 铺设土工合成材料的下承层表面应整平、密实，并清除表面坚硬凸出物。下承层压实系数不低于0.93。

2 铺设土工合成材料时，应将强度高的方向置于路基主要受力方向。

3 土工合成材料的连接应牢固，受力方向连接强度不应低于设计允许抗拉强度。

4 土工合成材料铺设时，应拉紧展平、插钉固定，不应褶皱扭曲，并应与路基面密贴。

5 多层铺设时，上下层接缝应交替错开。

6 填筑用细粒径煤矸石，最大粒径应小于5cm；

7 施工沿铁路纵向分段实施，分段长度不宜超过5m。

6.2.4土工格室加筋煤矸石填筑时，可采用如下工艺：

1 土工格室用竹、木楔定位，将土工格室张拉至处于张力状态后按格挂在竹、木楔上。

2 将张拉好的土工格室沿张拉方向从土工格室始端进行填筑煤矸石，并填至剩下三层土工格室为宜，连接其它土工格室再次填筑，依次重复至需铺设的格室的长度为止。

# 7 环境保护

**7.1.1** 施工过程应严格控制临时用地数量，各种临时设施可设置在用地范围内或利用荒坡、废弃地解决。

**7.1.2** 在居民聚居区或其他噪声敏感点附近施工时，应采取措施减少噪声对沿线居民的干扰。

**7.1.3** 煤矸石破碎处理和存储点应远离居民聚居区或其他噪声敏感点，宜设于主要风向的下风处。

**7.1.4** 施工过程中应采取措施控制扬尘、废气排放。

**7.1.5** 路基施工堆料场、拌和站、材料加工厂等宜设于主要风向的下风处的空旷地区。当无法满足时，应采取覆盖措施。

**7.1.6** 煤矸石运输应采取措施防止材料散落。

**7.1.7** 应避免在大风天作业，施工人员应配戴防尘口罩等劳动保护用品，并采取环境保护措施。

# 用词说明

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”，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”。

# 引用标准名录

《铁路专用线设计规范（试行）》TB10638

《铁路路基工程施工质量验收标准》TB10414

《铁路工程土工试验规程》TB10102

《塌陷区铁路线路维护与加固技术规程》(T/CECS966)

《客货共线铁路路基工程施工技术规范》Q/CR9651