



T/CECS G XXXX: 2020

中国工程建设协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

道路过硫磷石膏胶凝材料稳定基层技术规程

(征求意见稿)

Technical Specification of Excess-Sulfate Phosphogypsum
Cementitious Road Base

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

中国工程建设协会标准

道路过硫磷石膏胶凝材料稳定基层技术规程

(征求意见稿)

Technical Specification of Excess-Sulfate Phosphogypsum Cementitious
Road Base

T/CECS G: XXXXXXXX

主编单位: XXXXXXXX

批准部门: 中国工程建设标准化协会

实施日期: 年 月 日

人民交通出版社股份有限公司

前言

为了规范过硫磷石膏胶凝材料在道路基层中的应用，保证工程质量；同时提升生产与施工企业技术能力，推动行业技术进步，满足日益提高的公路需求，制订本规程。

本标准由 负责归口管理，由 负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本标准日常管理组， （地址： ；邮编： ；电话： ；传真： ；电子邮箱： ），或 （地址： ；邮编： ；传真： ；电子邮箱： ），以便修订时研用。

本规范的主要编写单位、参编单位、主要起草人及主要审查人：

征求意见稿

目 录

前言	II
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	3
4 原材料性能	4
4.1 一般规定	4
4.2 过硫磷石膏胶凝材料	4
4.3 过硫磷石膏集料	4
4.4 过硫磷石膏稳定材料	5
4.5 过硫磷石膏稳定集料	5
4.6 水泥稳定过硫磷石膏集料	6
5 混合料组成设计	6
5.1 一般规定	6
5.2 结合料的计算与比例	7
5.3 混合料推荐级配及技术要求	7
5.4 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料目标配合比设计	8
5.5 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料生产配合比设计	9
6 现场施工工艺与质量控制	9
6.1 一般规定	9
6.2 混合料集中厂拌与运输	10
6.3 混合料摊铺与碾压	12
6.4 养生施工工艺	13
6.5 雨季施工质量保证措施	14
6.6 铺筑试验段	15
7 现场检测与评定标准	16
7.1 一般规定	16
7.2 质量检测	16
7.3 质量评定	17
7.4 检测项目及方法	18
7.5 放射性物质限制标准	18
7.6 重金属含量测定	19
7.7 水稳层浸出液水质测定	21
7.8 地下水质量调查与监测	22
7.9 地下水质量评价	22
附录 A 过硫磷石膏胶凝材料的生产制备	23
附录 B 过硫磷石膏集料的生产制备	24
附录 C 过硫磷石膏基层浸出液样品检测指标推荐分析方法	24
本规程用词说明	26

道路过硫磷石膏胶凝材料稳定基层技术规程

1 范围

本规程规定了过硫磷石膏胶凝材料在道路基层中的应用的术语和定义，原材料与组分，基层材料组成设计，现场施工工艺与质量控制，现场检测与评定标准等方面。

本规程适用于使用过硫磷石膏胶凝材料的道路路面基层。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规程的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

JT/T 994-2015 公路工程 路面基层稳定用水泥

GB/T 23456 磷石膏

GB/T 8074 水泥比表面积测定方法勃氏法

GB/T 1345 水泥细度检验方法 筛析法

GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法

GBT 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)

GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

GB/T 2847 用于水泥中的火山灰质混合材料

GB/T 5483 天然石膏

GB/T 12573 水泥取样方法

GB/T 18046 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

GB/T 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉

GB/T 21371 用于水泥中的工业副产石膏

GB/T 26751 用于水泥和混凝土中的粒化电炉磷渣粉

JC/T 313 膨胀水泥膨胀率试验方法

GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准

JC/T 2391-2017 制品用过硫磷石膏矿渣水泥混凝土

JTG E51-2009 公路工程无机结合料稳定材料试验规程

JTG/T F20-2015 公路路面基层施工技术细则

GB/T 14685-2011 建设用碎石、卵石

GB 3838-2002 地表水环境质量标准

GB/T 14848-2017 地下水质量标准

NYT 1978-2010 肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定

GB 6763-86 建筑材料用工业废渣放射性物质限制标准

HJ 557-2010 固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法

HJ 593—2010 水质 单质磷的测定 磷钼蓝分光光度法

HJ 488—2009 水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法

HJ 487—2009 水质 氟化物的测定 茜素磺酸锆目视比色法

HJ 669—2013 水质 硫酸盐的测定 离子色谱法

GB 11896-89 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 过硫磷石膏胶凝材料

以磷石膏和矿渣为主要原料，钢渣或者硅酸盐水泥熟料为碱性激发剂，制备出的一种新型水硬性胶凝材料。

3.2 过硫磷石膏集料

以过硫磷石膏胶凝材料为主要原料，通过造粒工艺并经过相关养护工艺形成的人造集料。

3.3 过硫磷石膏稳定材料

以过硫磷石膏胶凝材料、土、外加剂与水按照一定比例搅拌均匀，养生到一定龄期得到的道路基层材料。

3.4 过硫磷石膏稳定集料

以过硫磷石膏胶凝材料、过硫磷石膏集料、石屑、外加剂与水按照一定比例搅拌均匀，养生到一定龄期得到的道路基层材料。

3.5 水泥稳定过硫磷石膏集料

以水泥、过硫磷石膏集料、外加剂与水按照一定比例搅拌均匀，养生到一定龄期得到的道路基层材料。

4 原材料性能

4.1 一般规定

4.1.1 在原材料性能试验检测时，应随机选取具有足够数量的样本进行材料试验。

4.2 过硫磷石膏胶凝材料

4.2.1 过硫磷石膏胶凝材料中磷石膏掺加量按质量百分比计宜在 50%左右，水泥掺量应控制在 4%左右；添加剂掺加量按质量百分比计应小于 1%。

4.2.2 细度：80 μ m 方孔筛筛余不大于 10.0%。

4.2.3 凝结时间：初凝时间应大于 3h；终凝时间宜大于 6h，且应小于 10h。

4.2.4 强度等级与指标见表 4.2.4.1。

表 4.2.4.1 过硫磷石膏胶凝材料强度等级与指标

强度等级	抗压强度 (MPa)		抗折强度 (MPa)	
	7d	28d	7d	28d
27.5	≥ 13.0	≥ 27.5	≥ 2.5	≥ 5.0
32.5	≥ 15.0	≥ 32.5	≥ 3.0	≥ 5.5

4.2.5 过硫磷石膏胶凝材料净浆试件水中养护时各龄期线膨胀率应符合下列要求：

- (1) 过硫磷石膏胶凝材料净浆试件 7d 线膨胀率应不小于 0.1%；
- (2) 过硫磷石膏胶凝材料净浆试件 28d 线膨胀率应不大于 0.5%。

4.2.6 过硫磷石膏胶凝材料安定性按照 GB/T 1346 安定性测试方法（标准法）以及浸水法检测应同时合格。

4.3 过硫磷石膏集料

4.3.1 过硫磷石膏集料应满足表 4.3.1.1 才可使用。

表 4.3.1.1 过硫磷石膏集料的基本要求

序号	项目	指标
1	筒压强度	$\geq 7.0\text{MPa}$
2	1h 吸水率	$\leq 5\%$
3	压碎值	$\leq 26\%$

4	软化系数	≥ 0.8
5	磨耗值	$\leq 35\%$
6	煮沸质量损失	$\leq 5\%$
7	烧失量	$\leq 3\%$
8	含泥量	$\leq 1\%$
9	放射性	合格
10	0.075mm 以下粉尘含量	$\leq 2\%$

4.3.2 不同粒型的过硫磷石膏集料的粒型系数应符合表 4.3.2.1 的相关要求。

表 4.3.2.1 过硫磷石膏集料的粒型系数

磷石膏人造集料类型	平均粒型系数
圆球型	≤ 1.2
碎石型	≤ 1.6

4.3.3 过硫磷石膏集料的有害物质含量应满足表 4.3.3.1 的相关要求。

表 4.3.3.1 过硫磷石膏集料的有害物质含量要求

项目名称	质量指标	要求
氯化物含量(以氯离子含量计)(%)	≤ 0.02	-
有机物含量	不深于标准色	如深于标准色,按 GB/T 17431.2010 规定执行

注: GB/T 17431.2-2010 轻集料及其试验方法第 2 部分: 轻集料试验方法

4.4 过硫磷石膏稳定材料

4.4.1 以过硫磷石膏胶凝材料在最佳含水量下稳定土或碎石作路面基层材料,以外掺法计,过硫磷石膏胶凝材料占混合料的比例在 5%~15%。

4.4.2 土或碎石等被稳定材料颗粒级配应符合 JTJ/T F20-2015 《公路路面基层施工技术细则》的要求。

4.4.3 最佳含水量等试验方法根据 JTJ E51-2009 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》确定。

4.5 过硫磷石膏稳定集料

4.5.1 以过硫磷石膏胶凝材料为结合料,稳定过硫磷石膏集料和石屑作路面基层材料,过硫磷石膏集料的粒径在 4.75mm-19mm 之间。

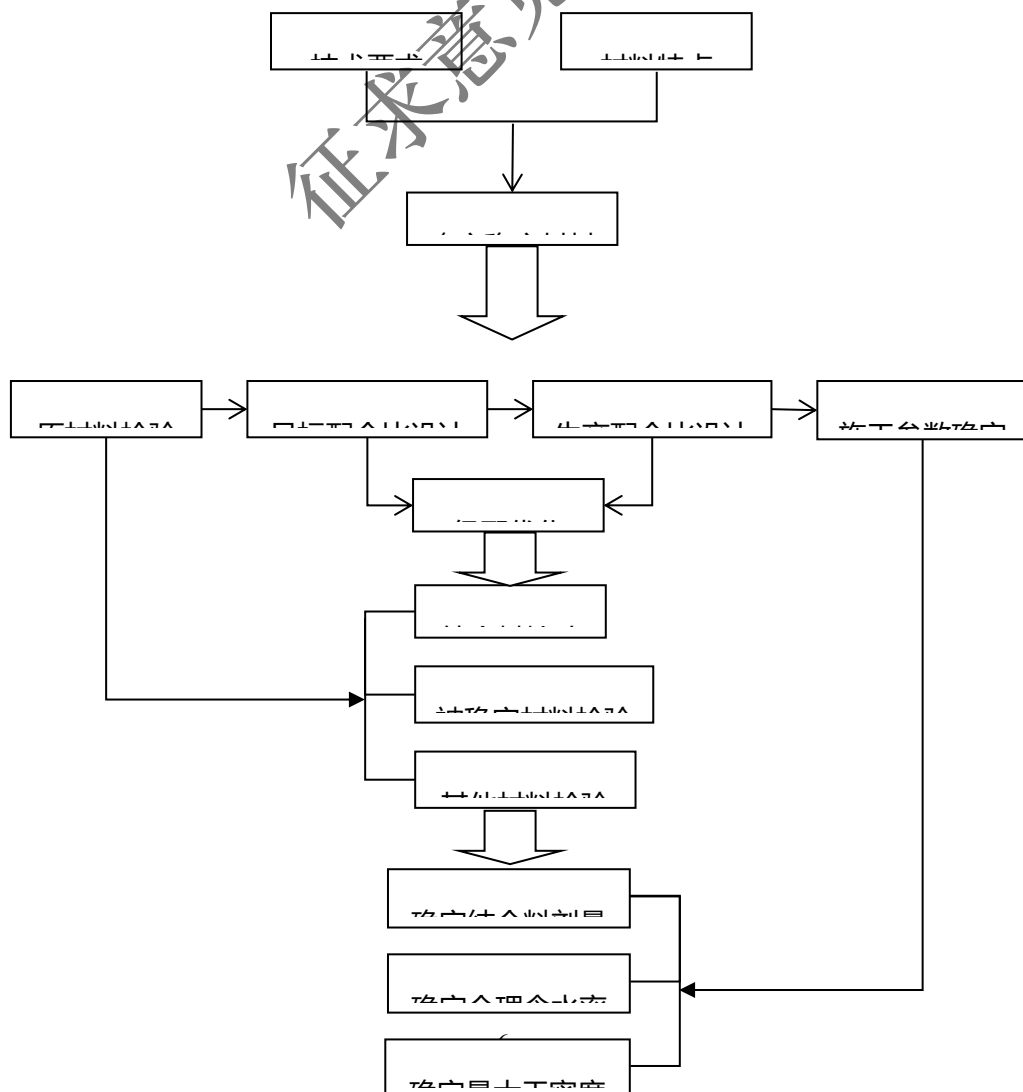


图 5.1.2 过硫磷石膏基道路基层材料组成设计流程

5.1.3 确定过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料最大干密度指标时应采用《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51)中规定的重型击实方法,也可采用振压实方法。

5.1.4 用于基层的过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料强度满足要求时尚宜检验其水稳性能、抗冲刷性能、膨胀性能、干缩与温缩性能以及抗裂性能。

条文说明

在强度满足要求的同时,其水稳性能、抗冲刷性能、膨胀性能、干缩与温缩性能以及抗裂性能等也满足要求方可用于基层。

5.2 结合料的计算与比例

5.2.1 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料中的无机结合料各组分剂量应以各组分质量占全部干燥被稳定材料质量的百分率表示。

5.2.2 过硫磷石膏稳定集料中的无机结合料各组分剂量应以各组分质量占全部干燥被稳定材料质量的百分率表示。

5.2.3 水泥稳定过硫磷石膏集料中的无机结合料剂量应以水泥质量占全部干燥被稳定材料质量的百分率表示。

5.2.4 过硫磷石膏胶凝材料中,磷石膏含量应在 50%以上,与其他掺和料结合并根据技术要求按不同剂量分组试验:

底基层:一般按 5%、7%、9%三种比例进行试验;

下基层:一般按 7%、9%、11%三种比例进行试验;

上基层:一般按 11%、13%、15%三种比例进行试验。

5.2.5 根据上述比例,以被稳定材料的优化级配为基础,根据 JTG E51-2009 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》开展击实实验,以过硫磷石膏胶凝材料掺量 5~15%为掺配比例区间,确定不同配合比情况下基层材料的最佳含水量和最大干密度。

5.3 混合料推荐级配及技术要求

5.3.1 混合料的强度要求以及强度试验和计算参照 JTG/T F20-2015 《公路路面基层施工技术细则》规定。

5.3.2 当采用过硫磷石膏胶凝材料稳定碎石、砾石等材料时,被稳定材料的要求和级配参照 JTG/T F20-2015 执行。

5.3.3 当采用过硫磷石膏胶凝材料或水泥稳定过硫磷石膏集料时,过硫磷石膏集料最大粒径不宜大于 19.0mm。

5.3.4 过硫磷石膏集料不宜作为 0~4.75 公称粒径的细集料使用。

5.3.5 过硫磷石膏集料级配宜符合表 5.3.5 规定。

表 5.3.5 过硫磷石膏集料推荐级配范围(%)

公称粒径 (mm)	通过下列筛孔(mm)的质量百分比(%)						
	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36
19~26.5	100	90~100	0~10	0~5	—	—	—
9.5~19	—	100	90~100	—	0~10	0~5	—
4.75~9.5	—	—	—	100	90~100	0~10	0~5

5.3.6 过硫磷石膏集料应以磷石膏为主要原材料加工而成，不应含有黏土块等其它杂质。

5.3.7 过硫磷石膏集料单独使用或与天然集料配合使用时，其集料级配必须满足表 5.3.5 的相关要求。

5.3.8 当过硫磷石膏集料的吸水率大于 2%时，在使用前应先浸水 1h，但过硫磷石膏集料的总吸水量不能超过基层混合料的最佳含水量。

条文说明

过硫磷石膏集料的密度与集配碎石或砾石相差较大，在进行配合比设计时可采用体积置换法进行配合比设计。

5.4 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料目标配合比设计

5.4.1 应根据当地材料特点，交通量等级，选择合适的混合料配合比设计强度。

5.4.2 选定目标级配曲线后，应对各档材料进行多次筛分，确定其平均筛分曲线及相应的变异系数，并按 2 倍标准差计算出各档材料筛分级配的波动范围。

5.4.3 确定各种混合料的最佳含水量和最大干（压实）密度，至少应做三个不同结合料剂量混合料的击实试验，即最小剂量、中间剂量和最大剂量。其他两个剂量混合料的最佳含水量和最大干密度用内插法确定。

5.4.4 应根据试验确定的最佳含水率、最大干密度及压实度要求成型标准试件，验证不同结合料剂量条件下混合料的技术性能，确定满足设计要求的最佳结合料剂量。

5.4.5 应按下列步骤合成目标级配曲线并进行性能验证：

(1) 根据各档材料的平均筛分曲线进行目标级配的合成，确定其使用比例，得到混合料的合成级配；

(2) 根据合成级配进行混合料重型击实试验和 7d 无侧限抗压强度，验证混合料性能。

5.4.6 应根据已确定的各档材料使用比例和各档材料级配的波动范围, 计算实际生产中混合料的级配波动范围; 并应针对这个波动范围的上、下限验证性能。

5.5 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料生产配合比设计

5.5.1 根据目标配合比确定的各档材料比例, 应对拌合设备进行调试和标定, 确定合理的生产参数。

5.5.2 拌合设备的调试和标定除包括料斗称量精度、结合料计量和拌合设备加水量等法定计量标定外, 还应进行转速流量曲线的标定, 并符合下列规定:

- (1) 绘制各集料仓转速流量曲线, 不少于三个流量参数;
- (2) 按各档材料的比例关系, 设定相应的称量装置, 调整拌合设备各个料仓的进料速度;
- (3) 按设定好的施工参数进行试生产, 调试生产级配, 不满足要求时, 应进一步调整施工参数。

5.5.3 应在生产级配调试的基础上进行试验段的铺筑对生产级配进行验证, 并取样、试验。试验应符合下列规定:

- (1) 通过混合料中实际含水率的测定, 确定施工过程中水流量计的设定范围;
- (2) 通过混合料中实际结合料剂量的测定, 确定施工过程中结合料掺加的相关技术参数;
- (3) 通过击实试验, 确定结合料剂量变化、含水率变化对混合料最大干密度的影响;
- (4) 通过抗压强度试验, 确定材料的实际强度水平和拌合工艺的变异水平。

5.5.4 混合料生产参数的确定应包括结合料剂量含水率和最大干密度等指标, 并应符合下列规定:

- (1) 对过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料, 实际生产采用的过硫磷石膏胶凝材料剂量宜比室内试验确定的剂量增加 0.2%~0.5%;
- (2) 结合施工过程的运距及气候条件, 对过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料含水率进行合理调整;
- (3) 最大干密度应以最终合成级配击实试验结果为标准。

6 现场施工工艺与质量控制

6.1 一般规定

6.1.1 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料可以在中心站用厂拌设备进行集中拌和, 对于高速公路和一级公路, 应采用专用稳定土集中厂拌机械拌制混合料。

6.1.2 混合料的拌合能力与混合料摊铺应相匹配。

6.1.3 拌和厂应安置在地势相对较高的位置, 且场地应平整并具有足够的承载能力, 同时做好场站内的防、排水。场地应采用混凝土硬化, 混凝土强度等级应不低于 C15, 厚度应不小于 200mm。

6.1.4 稳定材料层宽 11~12m 时, 每一流水作业段长度以 300m 为宜; 稳定材料层宽大于 12m 时, 作业段宜相应缩短。宜综合考虑下列因素, 合理确定每日施工作业段长度:

- (1) 施工机械和运输车辆的生产效率和数量;

- (2) 施工人员数量及操作熟练程度;
- (3) 施工季节和气候条件;
- (4) 过硫磷石膏胶凝材料的初凝时间和终凝时间;
- (5) 减少施工接缝的数量。

6.1.5 对过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料,宜在 2h 之内完成碾压成型,应取混合料的初凝时间与容许延迟时间较短的时间作为施工控制时间。

6.1.6 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料在过分潮湿路段上施工时应采取措施,降低潮湿程度、消除积水。

条文说明

过分潮湿路段指路段湿度水平超过所用无机结合料稳定材料所适应的湿度水平的上限。

6.1.7 结构层施工应选择适宜的气候环境,针对当地气候变化制订相应的处置预案,并应符合下列规定:

(1) 宜在气温较高的季节组织施工。施工期的日最低气温应在 5℃以上,在有冰冻的地区,应在第一次重冰冻到来的 15~30d 之前完成施工。

(2) 宜避免在雨季施工,且不应在雨天施工。

条文说明

重冰冻的标准一般指气温达到-3~-5℃。

6.1.8 应将室内重型击实试验法确定的干密度作为压实度评价的标准密度。

6.2 混合料集中厂拌与运输

6.2.1 工程所需磷石膏等原材料与各档石料严禁混杂,应分档隔仓堆放,并有明显的标志。

6.2.2 过硫磷石膏胶凝材料根据要求可以干磨和湿磨,采用干磨时磷石膏可采取和各材料一样的堆仓堆放方法,生产搅拌时按比例下料。

6.2.3 采用湿磨时将磷石膏与各材料按比例关系混合,供水一起拌合均匀至浆体状,将制得的浆体放入料浆池,料浆池需进行水分防挥发处理,且需安装搅拌装置以防其凝结,其他各材料堆放在料仓,基层稳定料生产拌合时按材料各比例关系进行供给搅拌,浆体可采用泵送至搅拌混合系统。

6.2.4 对于施工地较偏远的公路应使用干磨法,不宜使用湿磨法;对于城镇道路按施工技术要求使用。

6.2.5 集中拌和时,应符合下列要求:

- (1) 土块应粉碎;
- (2) 配料应准确,拌和应均匀;
- (3) 含水量宜略大于最佳值,使混合料运到现场摊铺后碾压时的含水量不小于最佳值;

(4) 不同粒级的碎石或砾石以及细集料（如石屑和砂）应隔离，分别堆放。

6.2.6 在正式拌制混合料之前，必须先调试所用的设备，使混合料的颗粒组成和含水量都达到规定的要求。

6.2.7 在潮湿多雨地区或其他地区的雨季施工时，应采取措施，保护集料，特别是细集料（如石屑和砂等）应有覆盖，防止雨淋。

6.2.8 对高速公路和一级公路，上述材料严禁露天堆放，应放置于专门搭建的防雨棚内或库房内。

6.2.9 对高速公路和一级公路，应采用专用稳定材料拌和设备拌制混合料。稳定细粒材料集中拌和时，土块应粉碎，最大尺寸应不大于 15mm。

6.2.10 稳定中、粗粒材料的拌和生产设备应满足下列要求：

(1) 对高速公路和一级公路，混合料拌和设备的产量宜大于 500t/h。

(2) 拌和设备的料仓数目应与规定的备料档数相匹配，宜较规定的备料档数增加 1 个。

(3) 各个料仓之间的挡板高度应不小于 1m。

(4) 高速公路的基层施工时，每个料斗与料仓下面应安装称量精度达到 $\pm 0.5\%$ 的电子秤。

条文说明

(1) 保证混合料施工现场摊铺施工连续。

(2) 避免料仓在加料时各档料的掺混。

6.2.11 气温高于 30℃ 时，水泥进入拌缸温度宜不高于 50℃；高于 50℃ 时应采取降温措施。气温低于 15℃ 时，水泥进入拌缸温度应不低于 10℃。

6.2.12 高速公路基层的混合料拌和时，宜采用两次拌和的生产工艺，也可采用间歇式拌和生产工艺，拌和时间应不少于 15s。

6.2.13 在拌和过程中，应实时监测各个料仓的生产计量，对高速公路和一级公路，应每 10min 打印各档料仓的使用量。某档材料的实际掺加量与设计要求值相差超过 10% 时，应立即停机检查原因，正常后方可继续生产。

6.2.14 对高速公路和一级公路，应从拌和厂取料，每隔 2h 测定一次含水率，每隔 4h 测定一次结合料的剂量，并做好记录。

6.2.15 应尽快将拌成的混合料运送到铺筑现场。车上的混合料应覆盖，减少水分损失。

6.2.16 应根据工程量的大小和运距的长短，配备足够数量的混合料运输车。

6.2.17 混合料运输车装料前应清理干净车厢，不得存有杂物。

6.2.18 混合料运输车装好料后，应用篷布将厢体覆盖严密，直到摊铺机前准备卸料时方可打开。

6.2.19 运输拌和物时，应符合以下规定：

- (1) 接料前，搅拌运输车应排净积水；
- (2) 在运输途中及等候卸料时，应保持搅拌运输车罐体正常转速，不得停转；
- (3) 卸料前，搅拌运输车罐体宜快速旋转搅拌 20s 以上后再卸料。

6.2.20 在装料过程中应采取措施减小混合料的离析。材料装车时，应控制每车料的质量基本相等。

6.3 混合料摊铺与碾压

6.3.1 底基层、基层分层施工时，应采用两层连续摊铺、分层碾压一次成型工艺。

6.3.2 在摊铺前根据试验得出的松铺系数，并计算摊铺时的厚度，摊铺时比设计高程高 5cm~10cm，有利于施工中对摊铺厚度的控制。

6.3.3 摊铺前将下承层适当洒水湿润。

6.3.4 人工摊铺的土层整平后，应采用两轮压路机碾压 1~2 遍，使其表面平整，并有一定的压实度。

6.3.5 摊铺后的混合料必须在 2 小时内碾压完毕，采用 18 吨振动压路机压实。

6.3.6 混合料的碾压时间应掌握在接近最佳含水量时进行。

6.3.7 碾压过程中，压路机严禁随意停放，应停放在已碾压完成的路段。

6.3.8 碾压过程中，道路基层材料的表面应始终保持湿润，水分蒸发过快时，宜及时补洒少量的水，严禁大量洒水。

6.3.9 在碾压结束前，应用平地机终平一次，纵坡、路拱和超高应符合设计要求。终平时应将局部高出部分刮除并扫出路外；对局部低洼之处，不再找补。

6.3.10 洒水闷料

(1) 如已整平的土（含粉碎的老路面）含水量过小，应在土层上洒水闷料。洒水应均匀，防止出现局部水分过多的现象。

(2) 严禁洒水车在洒水段内停留和调头。细粒土应经一夜闷料；中粒土和粗粒土，视其中细土含量的多少，可缩短闷料时间。

(3) 如为综合稳定土，应先将石灰和土拌和后一起进行闷料。

6.3.11 整平和轻压：

对人工摊铺的土层整平后，用 6~8t 两轮压路机碾压 1~2 遍，使其表面平整，并有一定的压实度。

6.3.12 反复整形，直至满足技术要求，每次整形都应达到规定的坡度和路拱。

6.3.13 人工整形时，应用铤和耙先将混合料摊平，用路拱板整形。用拖拉机初压 1~2 遍后，应根据实测松铺系数，确定纵横断面高程，并设置标记和挂线。

6.3.14 在整形过程中，严禁任何车辆通行，并保持无明显的粗细集料离析现象。

6.3.15 整形后,混合料的含水率满足要求时,应立即对结构层进行全宽碾压。在直线段和不设超高的平曲线段,宜从两侧路肩向路中心碾压,且轮迹应重叠 1/2 轮宽,后轮应超过两段的接缝处。碾压次数宜为 6~8 遍。

6.3.16 采用人工摊铺和整形的稳定材料层,宜先用拖拉机或 6~8t 两轮压路机或轮胎压路机碾压 1~2 遍,再用重型压路机碾压。

6.3.12 新完成的底基层或路基,应按相关标准的规定验收,验收合格后方可铺筑上层稳定材料层。

6.3.13 应检验松铺土层的厚度,其厚度应满足预定的要求。

6.4 养生施工工艺

6.4.1 每一段碾压完成并经压实度检查合格后,应立即开始养生。

6.4.2 拟采用覆盖麻袋湿治养护方式,每天至少洒水 2 次,不得使改性过硫磷石膏基道路基层表面发白,脱落。

6.4.3 用洒水车洒水养生时,洒水车的喷头采用喷雾式,不得用高压式喷管,以免破坏基层结构,每天洒水次数应视气候而定,以免破坏已碾压好的改性过硫磷石膏基道路基层。整个养生期间应始终保持稳定土层表面潮湿,应注意表层情况,必要时,用两轮压路机压实。

6.4.4 对于基层,可采用沥青乳液进行养生。

6.4.5 沥青乳液的用量按 $0.8\sim 1.0\text{kg/m}^2$ (指沥青用量)选用,宜分两次喷洒。第一次喷洒沥青含量约 35% 的慢裂沥青乳液,使其能稍透入基层表层。第二次喷洒浓度较大的沥青乳液。

6.4.6 如不能避免施工车辆在养生层上通行,应在乳液分裂后撒布 3~8mm 的小碎(砾)石,做成下封层。

6.4.7 整个养生期间应始终保持稳定土层表面潮湿,应注意表层情况,必要时,用两轮压路机压实。

6.4.8 对于高速公路和一级公路,基层的养生期不宜少于规定龄期。

6.4.9 对于二级和二级以下的公路,如养生期少 7d 即铺筑沥青面层,则应限制重型车辆通行。

6.4.10 对于二级和二级以下公路,如基层上为水泥混凝土面板,且面板是用小型机械施工的,则基层完成后可较早铺筑混凝土面层。

6.4.11 在养生期间未采用覆盖措施的过硫磷石膏基稳定土层上,除洒水车外,应封闭交通。

6.4.12 在采用覆盖措施的过硫磷石膏基稳定土层上,不能封闭交通时,应限制重车通行,其他车辆的车速不应超过 30km/h。

6.4.13 养生期结束后,如其上为沥青面层,应先清扫基层,并立即喷洒透层或粘层沥青。在喷洒透层或粘层沥青后,宜在上均匀撒布 5~10mm 的小碎(砾)石,用量约为全铺一层用量的 60%~70%。

6.4.14 在清扫干净的基层上,也可先做下封层,以防止基层干缩开裂,同时保护基层免遭施工车辆破坏,宜在铺设下封层后的 10~30d 内开始铺筑沥青面层的底面层。如为水泥混凝土面层,也不宜让基层长期

暴晒，以免开裂。

6.4.15 薄膜覆盖养生应符合下列规定：

- (1) 混合料摊铺碾压成型后，可覆盖薄膜，薄膜厚度宜不小于 1mm。
- (2) 薄膜之间应搭接完整，避免漏缝，薄膜覆盖后应用砂土等材料呈网格状堆填，局部薄膜破损时，应及时更换。
- (3) 养生至上层结构层施工前 1~2d，方可将薄膜掀开。
- (4) 对蒸发量较大的地区或养生时间大于 15d 的工程，在养生过程中应适当补水。

6.4.16 土工布养生应符合下列规定：

- (1) 宜采用透水式土工布全断面覆盖，也可铺设防水土工布。
- (2) 铺设过程中应注意缝之间的搭接，不应留有空隙。
- (3) 铺设土工布后，应注意洒水，每天洒水次数应视气候而定。高温期施工，上、下午 宜各洒水一次。
- (4) 养生至上层结构层施工前 1~2d，方可将土工布掀开。
- (5) 在养生过程中应采取有效措施防止土工布破损。

6.4.17 铺设湿砂养生应符合下列规定：

- (1) 砂层厚宜为 70~100mm。
- (2) 砂铺匀后，宜立即洒水，并在整个养生期间保持砂的潮湿状态，不得用湿黏性土覆盖。
- (3) 养生结束后，应将覆盖物清除干净。

6.4.18 交通管制：

- (1) 养生期间严禁一切车辆通行。
- (2) 正式施工前宜建好施工便道。对高速公路和一级公路，无施工便道，不应施工。
- (3) 过硫磷石膏道路基层材料养生期间，小型车辆和洒水车的行驶速度应小于 40km/h。

条文说明

行驶速度过快，容易造成养生路段覆盖材料的损坏。

- (4) 养生 7d 后，施工需要通行重型货车时，应有专人指挥，按规定的车道行驶，且车速应不大于 30km/h。
- (5) 级配碎石、级配砾石基层未做透层沥青或铺设封层前，严禁开放交通。

6.5 雨季施工质量保证措施

6.5.1 雨季气温高，为减少日照对各构件变形的影响，各部位和各构件的施工测量和施工放样，宜在晚

间 10 时至翌晨 7 时间进行。放样和测量应选择相同的温度条件下进行。

6.5.2 雨天和大风天气禁止高空作业。做好雨季施工组织计划，制定雨季施工的高空作业等安全措施。

6.5.3 与当地气象部门经常保持联系，随时获得气象资料，掌握年、月、日的降雨趋势，合理安排施工，尽量避免恶劣天气时施工。

6.5.4 对主要材料、机具要充分估计在雨季施工期间的储备量，并增设必要的防雨、防洪措施。

6.5.5 雨天在没有任何遮盖设施的情况下，不能进行钢材的焊接施工，同时还应按照招标文件及相应规范的要求。

6.5.6 雨天施工时，必须进行搭棚遮盖，避免雨水进入拌和料中，影响混合料实际加水量，降低质量。

6.5.7 雨天在浇筑中及浇筑后，对砂石材料和混合料必须有防雨措施以保护混合料不受雨水的不良影响。

6.6 铺筑试验段

6.6.1 基层和底基层正式施工前，均应铺筑试验段。

6.6.2 试验段应设置在生产路段上，长度宜为 200~300m。

6.6.3 试验段开工前，应符合下列规定：

- (1) 提交完整的目标配合比报告和生产配合比报告。
- (2) 正常施工时所配备的施工机械完全进场，且调试完毕。
- (3) 全部施工人员到位。

6.6.4 在试验段施工期间，应及时检测下列技术项目：

- (1) 施工所用原材料的全部技术指标。
- (2) 混合料拌和时的结合料剂量，应不少于 4 个样本。
- (3) 混合料拌和时的含水率，应不少于 4 个样本。
- (4) 混合料拌和时的级配，应不少于 4 个样本。
- (5) 不同松铺系数条件下的实际压实厚度，宜设定 2~3 个松铺系数。
- (6) 不同碾压工艺下的混合料压实度，宜设定 2~3 种压实工艺，每种压实工艺的压实度检测样本应不少于 4 个。
- (7) 混合料压实后的含水率，应不少于 6 个样本。
- (8) 混合料击实试验，测定干密度和含水率，应不少于 3 个样本。
- (9) 7d 龄期无侧限抗压强度试件成型，样本量应符合要求。

6.6.5 养生 7d 后，磷石膏稳定类路面基层材料的试验段应及时检测下列技术项目：

- (1) 标准养生试件的 7d 无侧限抗压强度。
- (2) 磷石膏稳定类路面基层材料钻芯取样。评价芯样外观,取芯样本量应不少于 9 个。

(3) 对完整芯样切割成标准试件，测定强度。

(4) 按车道，每 10m 一点测定弯沉指标，并按本规程附录 A 计算回弹弯沉值。

(5) 按车道，每 50m 一点测定承载比。

6.6.6 对非整体性材料结构层，试验段铺筑完成后应及时进行承载板试验，按车道，每 50m 一点。

6.6.7 试验段铺筑阶段应对下列关键工序、工艺进行评价：

(1) 拌和设备各档材料的进料比例、速度及精度。

(2) 结合料的进料比例和精度。

(3) 含水率的控制精度。

(4) 松铺系数合理值。

(5) 拌和、运输、摊铺和碾压机械的协调和配合。

(6) 压实机械的选择和组合，压实的顺序、速度和遍数。

(7) 对人工拌和工艺，应确定合适的拌和设备、方法、深度和遍数。

(8) 对人工摊铺碾压工艺，应确定适宜的整平和整形机具和方法。

6.6.8 试验段施工后，应及时总结，总结报告应包括下列内容：

(1) 试验段检测报告。

(2) 试验段总体效果评价。

(3) 施工关键参数的推荐值，包括配合比、含水率、松铺系数、碾压工艺等。

(4) 确定每一作业段的合适长度。

6.6.9 试验段不满足技术要求时，应重新铺设试验段。试验段各项指标合格后，方可正式施工。

7 现场检测与评定标准

7.1 一般规定

7.1.1 现场质量检测与评定应按分项工程、分部工程、单位工程逐级进行。

7.1.2 现场质量检测与评定应符合以下标准：

(1) 分项工程完成后，应根据本标准进行检验，对工程质量进行评定。隐蔽工程在隐蔽前应检查合格。

(2) 分部工程、单位工程完成后，应汇总评定所属分项工程、分部工程质量资料，检查外观质量，对工程质量进行评定。

7.2 质量检测

7.2.1 分项工程应按基本要求、实测项目、外观质量和质量保证资料等检验项目分别检查。

7.2.2 分项工程质量应在所使用的原材料、半成品、成品及施工控制要点等符合基本要求的规定，无外观质量限制缺陷且质量保证资料真实齐全时，方可进行检验评定。

7.2.3 基本要求检查应符合下列规定：

(1) 分项工程应对基本要求逐项检查，不符合标准时，不得进行工程质量检验评定。

(2) 分项工程所使用的原材料的品种、规格、质量及混合料配合比和半成品、成品应符合技术标准及设计要求。

7.2.4 检测项目应符合下列规定：

(1) 对检测项目按规定的检查方法和频率随机抽样检查并计算合格率。

(2) 以路段长度规定的检查频率为双车道路段的最低检查频率，对多车道应按车道数与双车道之比相应增加检查数量。

(3) 应按下式计算检查项目合格率：

检查项目合格率(%) = 合格的点(组)数 / 该检查项目的全部检查点(组)数 × 100

7.2.5 检查项目合格情况应按下列规定评判：

(1) 关键项目的合格率不应低于 90%，否则为不合格。

(2) 一般项目的合格率不应低于 80%，否则为不合格。

(3) 有规定极值的检查项目，任一单个检查值不应突破极值，否则为不合格。

(4) 采用本标准附录 A 至附录 D 方法进行检测评定的项目，不满足要求时，该检测项目不合格。

7.2.6 应对工程外观质量进行全面检查，并满足规定要求，否则为不合格。

7.2.7 受检工程项目应有真实、准确、齐全、完整的施工记录、试验检测数据、质量检验结果等质量保证资料。质量保证资料应包括下列内容：

(1) 所有原材料、半成品和成品的质量检验结果。

(2) 材料配合比、拌合加工控制检验和试验数据。

(3) 隐蔽工程施工记录。

(4) 质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表。

(5) 施工中遇到的非正常情况记录及其对工程质量影响分析评价资料。

(6) 施工中如发生质量事故，经处理补救后达到设计要求的认可证明文件等。

7.2.8 检验项目评定为不合格的，应进行整治或返工处理直至合格。

7.3 质量评定

7.3.1 工程质量评定等级分为合格与不合格。

7.3.2 分项工程、分部工程、单位工程质量评定应符合本标准的规定。

7.3.3 分项工程评定为合格的应符合下列规定：

- (1) 检验记录完整。
- (2) 实测项目合格。
- (3) 外观质量满足要求。

7.3.4 分部工程评定为合格的应符合下列规定：

- (1) 评定资料完整。
- (2) 所含分项工程及实测项目合格。
- (3) 外观质量满足要求。

7.3.5 单位工程评定为合格的应符合下列规定：

- (1) 评定资料完整。
- (2) 所含分部工程合格。
- (3) 外观质量满足要求。

7.3.6 评定为不合格的分项工程、分部工程，经返工、加固、补强或调测，满足要求后可再进行检验评定。

7.3.7 所含单位工程合格，该合同段评定为合格，所含合同段合格，该项目评定为合格。

7.4 检测项目及方法

7.4.1 相关检测项目和方法参照《公路工程质量检验评定标准》JTG F80 / 1-2017 执行。

7.5 放射性物质限制标准

7.5.1 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料直接埋置于土体或浸泡于水中，磷石膏中含有重金属、有机污染物元素，须检测若干深度土体中、水中以及水稳层浸出液的污染元素含量。

7.5.2 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料直接埋置于土体中，须检测水稳层周围土样的放射性影响。用于检测的样品须现场采样，采样时每天取样一次，样品量为 2kg，连续取样至少 3 天，总量不少于 6kg，混合均匀后取 2kg 作为代表性样品。

7.5.3 取样时按土体顶端、中部和底部三处位置及四周等距离的四点，在离表面 30cm~100cm 以上深度，每点取样 1kg，每 200m 取样不少于 3 处，混合均匀后取 2kg 作为代表性样品。

7.5.4 制样时采集的样品在实验室用制样机粉磨，测定其放射性比活度和 γ 照射量率。

7.5.5 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料中磷石膏是作为主要原材料填充其骨架之中，若其 γ 照射量率大于 15 μ R/h 时，必须进行放射性比活度分析测量。

7.5.6 镭—226、钍—232、钾—40 放射性比活度的测定有两种方法，一种是物理法即 γ 能谱法，要求其放射性比活度大于 $37\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时，总不确定度要求小于 $\pm 20\%$ ；另一种是放射化学方法，要求其放射性比活度大于 $37\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ 时，总不确定度要

$$\omega = \frac{(\rho - \rho_0) D \times 50}{m \times 10^3} \quad \text{求小于} \pm 30\%。$$

7.5.7 γ 照射量率的测定方法采用 γ 照射量率测量仪，测量仪的下限应低于 $1\mu\text{R/h}$ ，

对于能量在 $100\sim 2000\text{keV}$ 范围内的 γ 射线，能量响应不确定度应小于 $\pm 15\%$ 。用于检测的周围土样须平整，探测器离土样表面高度 0.5m 。

7.5.8 镭—226、钍—232、钾—40 放射性比活度应同时满足式 7.5.8-1 和式 7.5.8-2。

$$\frac{f_s \cdot C_{Ra} + \sum_{i=1}^n f_i \cdot C_{Rai}}{330} + \frac{f_s \cdot C_{Th} + \sum_{i=1}^n f_i \cdot C_{Thi}}{260} + \frac{f_s \cdot C_K + \sum_{i=1}^n f_i \cdot C_{Ki}}{3800} \leq 1 \quad (7.5.8-1)$$

(7.5.8-2)

式中： f_s —被检验的某一种工业废渣在建筑材料中所占的重量百分比；

C_{Ra} 、 C_{Th} 、 C_K —分别为被检验的工业废渣中镭—226、钍—232、钾—40 的放射性比活度， $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ ；

n —建筑材料中除被检验的某种工业废渣以外的其他建材原料的种类数；

f_i —第 i 种建筑材料原料在建筑材料中所占的重量百分比；

C_{Rai} 、 C_{Thi} 、 C_{Ki} —分别为第 i 种建筑材料原料中镭—226、钍—232、钾—40 的放射性比活度， $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

7.6 重金属含量测定

7.6.1 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层材料重金属汞、砷、镉、铅、铬含量分别采用原子荧光光谱法、原子荧光光谱法（仲裁法）、原子吸收分光光度法（仲裁法）按下式计算：

(7.6.1)

式中： ω —重金属含量，以质

$$f_s \cdot C_{Ra} + \sum_{i=1}^n f_i \cdot C_{Rai} \leq 200$$

量分数 (mg/kg) 表示；

ρ —由工作曲线查出的

试样溶液中重金属的质量浓度，单位为

微克每毫升 ($\mu\text{g/mL}$)；

ρ_0 —由工作曲线查出的空白溶液中重金属的质量浓度，单位为微克每毫升 ($\mu\text{g/mL}$)；

D —测定时试样溶液的稀释倍数；

50 —试样溶液的体积，单位为毫升 (mL)；

m —试料的质量，单位为克 (g)；

10^3 —将克换算成毫克的系数。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，结果保留到小数点后一位。

条文说明

重金属汞、砷、镉、铅、铬含量测定方法原子荧光光谱法、原子荧光光谱法（仲裁法）、原子吸收分光光度法（仲裁法）参见《NYT 1978-2010 肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定》。

7.6.2 平行测定结果的相对相差应符合表 7.6.2 的要求。

表 7.6.2 平行测定结果的相对相差允许差

汞的质量分数, mg/kg	$0.2 \leq w < 2.5$	$2.5 \leq w \leq 4.0$	$w > 4.0$
相对相差, %	≤ 50	≤ 30	≤ 10
砷的质量分数, mg/kg	$0.5 \leq w < 5.0$	$5.0 \leq w \leq 8.0$	$w > 8.0$
相对相差, %	≤ 50	≤ 30	≤ 10
镉的质量分数, mg/kg	$0.5 \leq w < 5.0$	$5.0 \leq w \leq 8.0$	$w > 8.0$
相对相差, %	≤ 50	≤ 30	≤ 10
铬的质量分数, mg/kg	$5.0 \leq w < 10.0$	$10.0 \leq w \leq 40.0$	$w > 40.0$
相对相差, %	≤ 50	≤ 30	≤ 10
铅的质量分数, mg/kg	$10.0 \leq w < 20.0$	$20.0 \leq w \leq 40.0$	$w > 40.0$
相对相差, %	≤ 50	≤ 30	≤ 10
注：相对相差为两次测量值相差与两次测量值均值之比，下同。			

7.6.3 不同实验室测定结果的相对相差应符合表 7.6.3 的要求。

表 7.6.3 不同实验室测定结果的相对相差允许差

汞的质量分数, mg/kg	$2.5 \leq w \leq 4.0$	$w > 4.0$
相对相差, %	≤ 100	≤ 50
砷的质量分数, mg/kg	$5.0 \leq w \leq 8.0$	$w > 8.0$
相对相差, %	≤ 100	≤ 50

镉的质量分数, mg/kg	5.0≤w≤8.0	w>8.0
相对相差, %	≤100	≤50
铬的质量分数, mg/kg	10.0≤w≤40.0	w>40.0
相对相差, %	≤100	≤50
铅的质量分数, mg/kg	20.0≤w≤40.0	w>40.0
相对相差, %	≤100	≤50

7.7 水稳层浸出液水质测定

7.7.1 过硫磷石膏胶凝材料稳定基层埋置于土中, 可能会与地下水接触, 因此还须对水质中的总磷、氟化物、硫酸盐以及氯化物情况进行检测。

7.7.2 采用水平振荡法对现场采集的样品制浸出液, 测定总磷、氟化物、氯化物以及硫酸盐的含量, 各物质限量允许值见表 7.7.2 中 I 类、II 类及 IV 类的规定。

表 7.7.2 地表水环境质量标准基本项目标准限值(mg/L)

序号	标准值分类	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
	项目					
1	总磷 (以 P 计)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4
2	氟化物 (以 F 计)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.5	≤1.5
3	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
4	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
6	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
7	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
8	铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
9	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10

注：I类表示地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类表示地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类表示地下水化学组分含量中等，以 GB5749—2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV类表示地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；

V类表示地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

条文说明

过硫磷石膏胶凝材料稳定基层水稳层浸出液测定方法参见《HJ 557-2010 固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》。

7.8 地下水质量调查与监测

7.8.1 水稳层地下水质量应定期监测。潜水监测频率应不少于每年两次(丰水期和枯水期各 1 次)，承压水监测频率可以根据质量变化情况确定，宜每年 1 次。

7.8.2 依据地下水质量的动态变化，应定期开展区域性地下水质量调查评价。

7.8.3 地下水质量调查与监测指标以常规指标为主，为便于水化学分析结果的审核，可适当补充其他指标；不同地区可在常规指标的基础上，根据当地实际情况补充选定非常规指标进行调查与监测。

7.8.4 地下水质量检测方法的选择参见附录 E，使用前应按照《检测和校准实验室能力的通用要求 GB/T 27025-2 008》中 5.4 的要求，进行有效确认和验证。

7.9 地下水质量评价

7.9.1 地下水质量评价应以地下水水质检测资料为基础。

7.9.2 地下水质量单指标评价，按指标值所在的限值范围确定地下水质量类别，指标限值相同时，从优不从劣。

示例：氟化物 I、II类限值均为 1.0mg/L，若质量分析结果为 1.0mg/L 时，应定为 I类，不定为II类

7.9.3 地下水质量综合评价，按单指标评价结果最差的类别确定，并指出最差类别的指标。

示例：某地下水样氯化物含量 400mg/L，硫酸盐含量 350mg/L，这两个指标属 V 类；其余指标均低于 V 类。则该地下水质量综合类别定为 V 类，V 类指标为氯离子和硫酸盐。

征求意见稿

附录 A 过硫磷石膏胶凝材料的生产制备

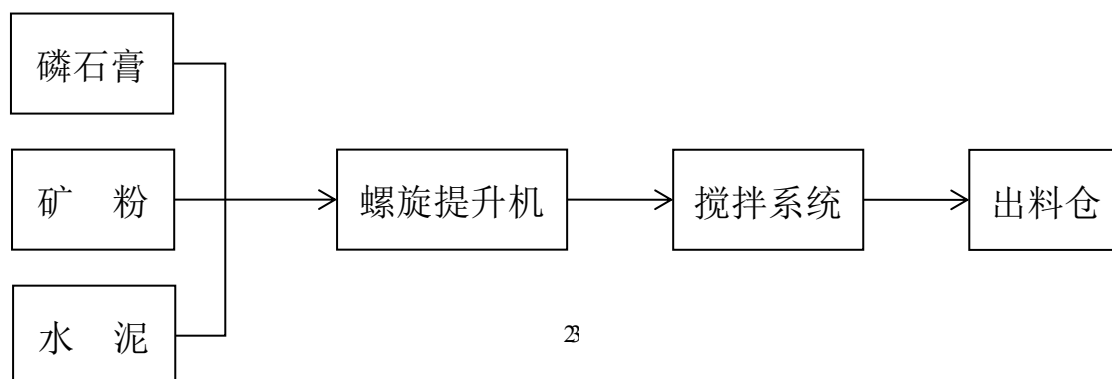
1. 过硫磷石膏胶凝材料干磨生产制备

A. 1. 1 过硫磷石膏胶凝材料干磨生产制备时，生产线应至少设置三个料仓分别储存磷石膏、矿粉、水泥。

A. 1. 2 生产时按磷石膏 40%~50%、矿粉 40%~50%、水泥 4%的比例控制下料速度。

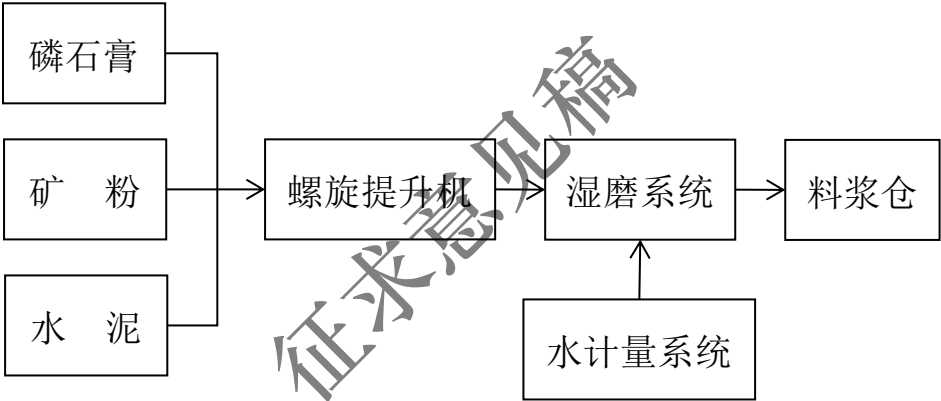
A. 1. 3 料仓下料后经提升机提升至搅拌仓混合均匀搅拌 5~10 分钟袋装出料。

A. 1. 4 过硫磷石膏胶凝材料干磨生产制备流程如下：



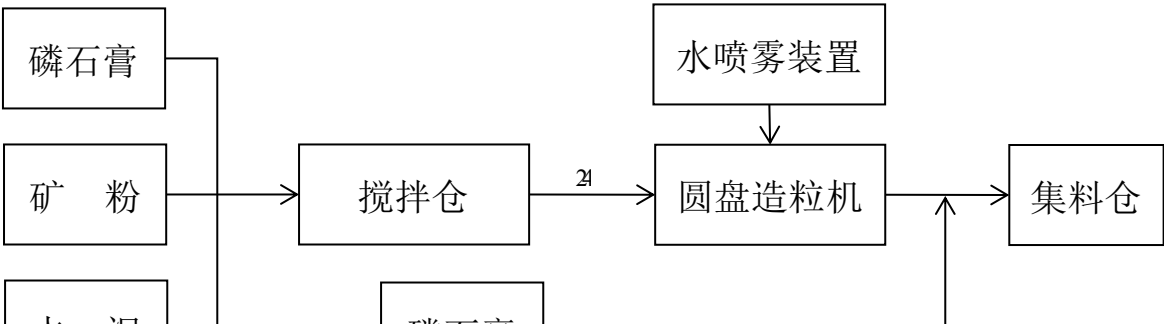
2. 过硫磷石膏胶凝材料湿磨生产制备

- A. 2. 1 过硫磷石膏胶凝材料湿磨生产制备时，生产线应至少设置三个料仓分别储存磷石膏、矿粉、水泥，除储料仓外，还应设置水计量装置。
- A. 2. 2 生产时按磷石膏：矿粉：水泥=50： 1： 2 的比例控制下料。
- A. 2. 3 料仓下料后经提升机提升至研磨装置加水湿磨约 1h，水灰比在 0.43~0.5。
- A. 2. 4 将湿磨后的浆体储存在专用料仓中，过硫磷石膏胶凝材料湿磨生产时宜及时供应，宜现磨现用，料浆储存时间不得超过 24h。
- A. 2. 5 浆体运输过程中宜用类似混凝土罐车运输，并适时搅拌，使用时按计算加入矿粉、水泥至所用配合比即可。
- A. 2. 6 过硫磷石膏胶凝材料湿磨生产制备流程如下：



附录 B 过硫磷石膏集料的生产制备

- B. 0. 1 过硫磷石膏集料经造粒成球工艺生产制备，应设置两条生产线，每条生产线都应设置至少三个料仓，一条生产线生产过硫磷石膏集料，另一条生产线是对集料的二次包裹处理。
- B. 0. 2 料仓按磷石膏 80%~90%、矿粉 3%~6%、水泥 6%~14%的比例控制下料速度，并经传送带传送至搅拌仓，搅拌后再经传送带传送至圆盘造粒机，圆盘造粒机上方设置水喷雾装置，造粒过程水粉比基本在 0.18 左右，圆盘造粒机生产的集料经传送带传送至二次包裹工艺线对过硫磷石膏集料二次包裹以防含水量过高，包裹后的集料经传送带运输至集料仓。
- B. 0. 3 过硫磷石膏集料生产制备流程如下：



征求意见稿

附录 C 过硫磷石膏基道路基层浸出液样品检测指标推荐分析方法

序号	检测指标	推荐分析方法
1	总磷（以 P 计）	水质 单质磷的测定 磷钼蓝分光光度法 HJ 593 - 2010
2	氟化物（以 F 计）	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 HJ 488 - 2009 水质 氟化物的测定 茜素磺酸锆目视比色法 HJ 487 - 2009
3	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 离子色谱法 HJ 669 - 2013
4	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-89 水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法 HJT343-2007

5	汞	水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 HJ 597 - 2011
6	砷	肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定 原子荧光光谱法（仲裁法） NYT 1978-2010
7	镉	肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定 原子吸收分光光度法（仲裁法） NYT 1978-2010
8	铬	肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定 原子吸收分光光度法（仲裁法） NYT 1978-2010
9	铅	肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定 原子吸收分光光度法（仲裁法） NYT 1978-2010

征求意见稿

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，非这样做不可的用词：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）表示允许稍有选择，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) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中必须按指定标准、规范、规程或其它有关规定的，执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

征求意见稿