

中华人民共和国交通部部标准

公路路面石灰土基层 施工技术规范

JTJ031—82

1982 北京

中华人民共和国交通部标准

公路路面石灰土基层

施工技术规范

中华人民共和国交通部部标准
公路路面石灰土基层施工技术规范

JTJ031—82

人民交通出版社出版
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民交通出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：2 字数：46千

1982年12月 第1版

1982年12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—19,700册 定价：0.53元

关于颁发《公路路面石灰土基层施工技术规范》的通知

(不另行文) (82)交公路字1187号

兹批准《公路路面石灰土基层施工技术规范》，编号为JTJ031—82，作为交通部部颁标准公布施行。1976年颁发的《石灰土路面施工技术规范》（试行）同时废止。

请各有关单位在使用中，将有关问题和意见随时函告我部公路局，以便修订时参考。

中华人民共和国交通部

一九八二年六月七日

目 录

第一章	总则	1
第二章	材料	3
第三章	混合料组成设计	5
第四章	施工	7
第五章	质量标准与检查验收	13
附录一	石灰试验方法	15
附录二	石灰土最佳含水量及最大密实度试验	22
附录三	石灰土无侧限抗压强度试验	30
附录四	石灰土中石灰剂量的测定方法	33
附录五	石灰土压实度检验	41
附录六	铺土、铺灰的计算	48
附录七	各种主要的试验记录和施工检查记录表	50

第一章 总 则

第 1.0.1 条 在粉碎的土中，掺入适量石灰，按照一定技术要求，将拌匀摊铺的混合料在最佳含水量时压实，经养生成型的路面基层结构，称为石灰土基层。

在石灰土中，掺入重量比小于50%的碎（砾）石、天然砂砾或工业废渣等材料铺筑时，分别称为含有该种材料的石灰土基层。

第 1.0.2 条 石灰土基层具有较好的板体性、力学强度、水稳性和一定程度的抗冻性，具有取材简便，后期强度较高的特点，但由于干缩、冷缩，易于产生裂缝。石灰土适用于各类路面的基层，也可作垫层。但在冰冻地区的水文地质不良路段，应设隔水（防冻）的砂砾、炉渣等垫层。

第 1.0.3 条 石灰土基层施工时，应严格做到：

一、土块要粉碎、石灰要合格、配料要准确、拌和要均匀。

二、在混合料最佳含水量时，碾压至要求的压实度，表面要平整。

三、保持一定的湿度养生期。

四、石灰土基层应在最低气温 0°C 之前完成。如当年直接铺筑黑色路面时，视南北方气候不同，应在冻前 1～2 个月完工，并尽量避免在雨季施工。

五、石灰土耐磨性差，当施工中断，临时开放交通时，可采取封土保护、封油撒砂等临时保护措施。

第 1.0.4 条 石灰土基层施工应按设计标高严格掌握。路拱横坡应与面层一致。

第 1.0.5 条 为达到要求的压实度，石灰土一般使用不小于 12 吨的压路机或等效的碾压机具压实。最大压实厚度应根据碾压

机具的功能而定。对于12吨压路机每层压实厚度宜不大于15厘米。超过最大压实厚度时，应分层铺筑，每层石灰土压实厚度不小于8厘米。

第 1.0.6 条 作为柔性高级路面的基层，宜采取相应措施，加强基层与面层的联结和基层的防水性。

第二章 材 料

第 2.0.1 条 土 塑性指数为10~20的土（相当于76克平衡锥为7~14），易于粉碎均匀，便于碾压成型，铺筑效果较好。塑性指数偏大的土料，要加强粉碎，其15~25毫米土块以不超过5%为宜。塑性指数偏小的土难于碾压成型，应采取相应施工措施。

易粉碎的天然砂砾土、风化石、山皮土和泥质页岩，可根据各地情况，鉴别其适用性，参照以上规定选用。

土中的某些盐分及腐殖质对石灰土有不良作用。含有硫酸盐

石灰的技术指标

(GB 1594—79)

表2.0.2

指 标 项 目		类 别	钙质生石灰			镁质生石灰			钙质消石灰			镁质消石灰		
			等 级											
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
有效钙加氧化镁含量 不小于 %			85	80	70	80	75	65	65	60	55	60	55	50
未消化残渣含量（5 毫米圆孔筛的筛余）不 大于（%）			7	11	17	10	14	20						
含水率不大于（%）									4	4	4	4	4	4
细 度	0.71毫米方孔筛 的筛余不大于（%）								0	1	1	0	1	1
	0.125毫米方孔 筛的累计筛余不大 于（%）								13	20	—	13	20	—
钙镁石灰的分类界限 （氧化镁含量）（%）			≤ 5			> 5			≤ 4			> 4		

注：硅、铝、铁氧化物含量之和大于5%的生石灰，有效钙加氧化镁含量指标，一等≥75%、二等≥70%、三等≥60%；未消化残渣含量指标与镁质生石灰指标相同。

0.8%以上或腐殖质的土，不宜直接采用，应进行试验鉴定。

第 2.0.2 条 石灰 石灰质量应符合表2.0.2规定的 III级以上的生石灰或消石灰的技术指标。要尽量缩短石灰的存放时间。如存放时间较久，应妥善保管。

第 2.0.3 条 石灰土中掺有碎（砾）石、天然砂砾等粒料或工业废渣时，所掺粒料或废渣的最大粒径不宜超过40毫米，所用的石料不宜低于 III 级。

第 2.0.4 条 水 一般露天水源及地下水源均可用于石灰土施工。遇有可疑水源时，应进行试验鉴定。

第三章 混合料组成设计

第3.0.1条 石灰土混合料的组成设计包括：通过试验选择合适的土、石灰、最佳石灰剂量和确定混合料的最佳含水量。在需要改善混合料的物理力学性质时，还应包括掺料的比例。

第3.0.2条 石灰剂量是按消石灰占干土重的百分率计。石灰剂量应根据路面层位，灰土试件的抗压强度，并考虑气候、水文地质条件等因素加以确定。考虑室内试验与现场施工的差异等因素，施工石灰剂量应比试验石灰剂量提高1%。石灰剂量以不超过18%为宜。

第3.0.3条 混合料的设计步骤

一、制备不同土、不同石灰剂量的石灰土混合料，一般情况建议按如下配制：

粘性土及粉性土分别为：8%，10%，12%，14%，16%。

砂性土分别为：10%，12%，14%，16%，18%。

二、确定最佳含水量（应用附录二的击实试验法），至少应做两次平行试验。

三、按最佳含水量制备试件。试件干容重应与工地预期达到的相同，且不低于质量标准要求。进行强度试验时，平行试验的试件数：

石灰土 3～6 个

掺粒料石灰土 6～10 个

四、经养生的试件，进行无侧限抗压强度试验（按附录三规定）。一般取7天或28天。应符合表3.0.3石灰土强度标准要求，确定合理的石灰剂量；需外掺料时确定配合比。

石灰土强度标准
(饱水无侧限抗压强度)

表3.0.3

龄 期	项 目 和 层 位					
	高 级 路 面		次 高 级 路 面		中 级 路 面	
	基 层	底 基 层	基 层	底 基 层	基 层	底 基 层
	抗 压 强 度 (公斤/厘米 ²)					
7 天	≥ 8	≥ 5	≥ 5	≥ 3.5	≥ 3.5	—
28 天	≥ 12	≥ 9	≥ 9	≥ 7	≥ 7	≥ 3.5

第四章 施 工

第一节 准 备 工 作

第 4.1.1 条 测量

一、在路基或旧路面上铺筑石灰土必须进行恢复中线测量，敷设适当桩距的中桩，并在路面边缘外设指示桩。

二、进行水平测量，把路面中心设计标高引至指示桩上。

第 4.1.2 条 备料

一、备土

1. 将土按需用数量，可备至已整好的路槽内或料场上，可堆码在路的一侧或两侧，也可在施工时边采边铺。

2. 土中的草根、杂物应予清除，土块必须粉碎。

3. 机械拌和时，可视土质和机械性能确定是否过筛。人工拌和时，除筛拌法外，应筛除 1.5 厘米以上的土块。

二、备灰

1. 石灰宜选在公路两侧宽敞而临近水源的较高场地集中堆放。

2. 石灰应充分消解，每吨石灰消解需用水量一般为 600~800 公斤。消解后的石灰应保持一定的湿度，以免过干飞扬或过湿成团。

3. 消石灰宜过 1 厘米的筛子，并尽快使用。

三、备外掺料

1. 按需要数量堆放在施工路段或料场上。

2. 外掺料的质量和规格应符合技术要求。

第 4.1.3 条 路槽

一、路槽应按设计纵横断面整修，在弯道上需按设计设置超高。

二、路槽不论路堤或路垫，必须用不小于12吨的压路机或等效的碾压机具进行压实，路槽顶面以下20厘米深度内，压实度不得低于表4.1.3规定：

路 槽 压 实 度 **表4.1.3**

路面等级	高 级	次 高 级	中 级	备 注
轻型压实度	98%	95%	90%	方法参考《公路土工试验规程(试行)》
重型压实度	93~95%		—	粘性土取 93% 砂性土取 95%

在高速公路和一、二级公路以及行驶重型汽车为主的道路上，采用重型压实标准。

三、路槽在碾压中，如发现过干应适当洒水，如发现过湿的松弹路段，应采取挖开晾晒、换土或掺石灰、粒料等方法进行处理。

四、整好的路槽，其平整度及横坡度应符合第五章的规定。

五、在修整路槽时，两侧路肩应在适当距离内交错开挖泄水沟，以利排水。

第二节 石灰土施工

第 4.2.1 条 机械拌和法施工程序

一、铺土

将土按松铺厚度或需要数量均匀整齐摊铺在路槽内。

二、铺灰

按单位长度、面积将消石灰折成摊铺厚度或按体积用量，均匀摊铺在土层上面。计算方法见附录六。

三、拌和

1.灰土拌和机拌和 根据施工分层厚度要求，拌和机先将拌和深度调整好，由两侧拌向中心，每次拌和应有重叠，不得漏拌。拌和机先干拌1遍，再湿拌1~2遍，使全部拌匀、翻透。拌

和过程中，及时检查含水量，按最佳含水量要求，酌情加水。对灰土拌和机调头处，要及时整平和翻松拌和。

2.旋耕犁、平地机或拖拉机牵引多铧犁和缺口圆盘耙或重耙相结合，无论选用哪种机械或二者相结合，先干拌2~3遍，使灰土初步混合均匀，然后按最佳含水量要求，视混合料含水情况，估计拌和后碾压前的蒸发量，酌情加水。用拖拉机牵引犁耙拌和时，再湿拌6遍以上（如使用其它机械拌和时，视其性能确定遍数），至水、灰、土、拌和均匀为止。应防止层间留有素土。

3.使用各种机拌方式拌和，在两段搭接部分，应采用对接形式，并将压实一端用人工挖松、刨齐、翻匀，以利结合。

四、整型

1.平地机整型 将拌和好的灰土层，先用平地机初步整型，后用履带拖拉机或自行初压1~2遍，按照机械走压后的压实系数，在坐标位置设水平标柱再次整型，将高处刮向低处。这时平地机在灰土层上又基本走压一遍，再按平地机压实系数，再次设水平标柱，进行第三次整型，直至灰土层标高符合要求为止。

2.人工整型 拌匀的灰土层用路拱板进行初步整型，用履带拖拉机初压1~2遍，根据实测的压实系数，确定纵横断面标高，钉桩，挂线。利用铇耙按线整型，并再用路拱板校正成型。

3.在整型过程中，必须中断交通。

五、碾压

1.整型后的灰土层，应在最佳含水量时压实，如表面水分不足，应适当洒水再行碾压。

2.用12吨以上压路机碾压，必须从两侧开始，首次重轮压在路肩、路面各半，重轮重叠半轮，逐次压向中心，以保证路拱不致偏移。超高部分必须从低侧压向高侧。重轮压完路面全宽时，即为1遍。碾压不少于3遍，至无明显轮迹，压实度达到规定要求为止。

3.在碾压时根据路面宽度及压路机重轮宽度和轮距，按照以

上碾压方法进行布置，尽量避免每碾压一遍中的多次重复，做到碾压均匀强度一致。

4.压路机的碾压速度，头两遍以采用一档（时速1.5~1.7公里）为宜，以后可用二档（时速2.0~2.5公里）进行。

第4.2.2条 人工拌和法施工程序

一、配料

将消石灰按照体积比所需数量，运至路槽内，卸在备土堆上或在土旁堆放。

二、拌和

1.筛拌法 将土和石灰混合或交替过2厘米筛，筛余土块随打随过筛。过筛以后，适当加水，拌和至均匀为止。

2.翻拌法 将过筛的土和石灰先干拌1~2遍，然后加水拌和应不少于2~3遍，至均匀为止。

3.为了使混合料水分充分均匀，可在当天拌和后堆方闷料。

三、摊铺

将拌和好的石灰土，按松铺厚度均匀摊铺，其松铺厚度为压实厚度乘以压实系数（压实系数为混合料的压实干容重与松方干容重的比值）。

四、整型和碾压

同本规范第4.2.1条的有关规定。

第4.2.3条 为适应雨季施工或在交通繁忙的狭窄路段，可采用集中拌和方法施工。集中拌和应尽量使用机械拌和，也可使用人工拌和。拌和好的混合料宜用运输车辆运到工地摊铺。拌和时的用水量应考虑到运输、摊铺过程中的水分蒸发量。其它工序同第4.2.1条。

第4.2.4条 养生

一、石灰土在养生期间，应保持一定的湿度。养生期一般为一周左右。养生方法可视各地情况采用洒水、覆盖砂、土等。

二、在养生期间未采用覆盖措施的石灰土上，禁止车辆通行。

第 4.2.5 条 路缘处理。宜设置路缘砖、石块或预制块等。在灰土压实后，按路面设计宽度于石灰土两边放线开挖边槽，槽的尺寸要与砌块相适应，内侧要整齐，底部要平整。砌块应与槽内侧靠紧，外侧用石灰土回填夯实。

设置路缘砖（块）时，应注意防路缘砖（块）阻滞路面表面和结构层中排水。

如黑色面层采用拌和法施工时，也可采取加厚边缘的方法。

第 4.2.6 条 低塑指的砂性土和粉性土组成的石灰土，在碾压时容易起皮松散，成型困难，施工中应掌握以下要点：

一、大量洒水，分两阶段碾压。第一阶段，洒水后用履带拖拉机先压 2～3 遍，达到初步稳定。第二阶段，待水分接近最佳含水量时，再继续用 12 吨以上压路机压实。

二、当缺少履带拖拉机时，洒水后，先用轻型压路机碾压 2 遍，然后覆盖一层素土，继续用 12 吨以上压路机压实，养生后将素土层清除。

第 4.2.7 条 通车路段的施工

对于不能中断交通的路段，可采用半幅施工的方法。接缝处应对接以保持平整密合。

第三节 掺粒料或工业废渣石灰土的施工

第 4.3.1 条 掺粒料石灰土的施工

施工可参照石灰土的施工方法，掺入粒料的方法有二种：

一、掺入量较多以改善灰土性能时，石灰与土必须预拌均匀，然后掺入粒料，全面翻拌均匀。粒料石灰土的最佳含水量应包括粒料吸附的水分，拌和时应予以控制。

二、掺入量较少以加强与面层联结作用时，可将粒料均匀撒铺在稳压后的石灰土表面，再行压入。

第 4.3.2 条 掺工业废渣石灰土的施工

一、施工方法可参照第 4.3.1 条进行。

二、废渣有过大颗粒时，应预先打碎，一般不宜大于 4 厘米。

第 4.3.3 条 安全生产。经常从事石灰作业的人员，应按有关劳动保护规定，穿戴必须的劳保用品。

第四节 雨季施工

第 4.4.1 条 雨季对石灰土施工的进度和质量影响很大。宜采取下列措施：

一、加强现场排水防水工作。土场、灰场宜选在高处，做好排水设施；路槽两侧宜开挖临时排水沟；采备的土宜大堆存放，或堆成三角形长堆，将表面拍紧抹光；石灰应用土覆盖，将表面拍实抹光；拌和好的混合料亦可用土或塑料薄膜覆盖。

二、注意天气预报，抓紧施工时间，缩短作业间隔，尽快压实成型。如遇骤雨即将来临时，应将摊铺好的作业段，抢先进行初步碾压，并开沟排水，待天晴晾晒后，再进行足够的压实。

对未碾压成型的石灰土，应封闭交通。

三、当采用双层石灰土时，应集中力量先突击下层石灰土，以防雨水浸湿土基。

四、多雨地区宜采用集中拌和方法施工。