

公路工程建设与质量检验丛书

公路路面基层 施工技术与质量检验

本书编委会 编



中国标准出版社

Gonglu Lumian Jiceng Shigong Jis

6.2
3

Jianyan

公路工程建设与质量检验丛书

公路路面基层 施工技术与 质量检验

本书编委会 编

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

公路路面基层施工技术 with 质量检验 /《公路路面基层
施工技术 with 质量检验》编委会编. —北京:中国标准出
版社, 2003

(公路工程建设 with 质量检验丛书)

ISBN 7-5066-2851-1

I. 公… II. 公… III. ①路面基层-道路工程-
工程施工②路面基层-道路工程-质量检验
IV. U416.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 106008 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/32 印张 $7\frac{5}{8}$ 字数 214 千字

2003 年 6 月第一版 2003 年 6 月第一次印刷

*

印数 1—3 000 定价 19.00 元

网址 www.bzcs.com

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

编委会人员

顾 问 李金权

主 编 高连亭

副主编 林勇强 吴燕容

编写人员 (按姓氏笔划排列)

王 鑫 关雪梅 吕曜光

汪思函 李震撼 郑成博

张 禹 韩国栋

前 言

随着我国改革开放的深入和经济的高速发展,我国的公路建设进入了高速发展时期,公路工程质量越来越受到有关部门和社会的广泛关注和重视。

党中央、国务院及交通部领导多次强调质量的重要性,反复申明“责任重于泰山”,“百年大计、质量第一”的意义,并从制度上强化各个环节的管理,以促进公路建设健康有序的发展。

为使公路工程建设实现法制化、标准化、规范化、程序化,为使从事公路工程建设的管理工作者,有法可依、有章可循,顺利开展公路建设工作,解决好公路建设中的具体问题,依据国家现行的公路工程设计、施工技术、监督管理、竣工验收、质量检验评定、ISO 9000 认证等方面的政策法规、标准规范、管理规定,从公路工程监理、公路路基、公路路面基层、公路路面、公路桥梁、桥涵设计、公路养护等几方面,我们编了《公路工程建设与质量检验丛书》。丛书共分 7 册,即:

前 言

- 公路建设技术基础
- 公路工程监理
- 公路路基施工技术与质量检验
- 公路路面基层施工技术与质量检验
- 公路桥梁施工技术与质量检验
- 公路路面施工及养护技术与质量检验
- 公路建设相关法律法规手册

本书为《公路路面基层施工技术与质量检验》，从公路路面基层类型及施工技术、公路路面基层施工及验收技术规范、公路路面基层工程质量管理与检验评定、公路路面基层质量通病及防治等4个方面对公路路面基层工程进行了讲述。

本书可成为公路工程局，公路管理局，公路工程建设公司，公路质量监督、监理单位，市政工程有限公司，公路养护部门的同志工作必备用书；也可成为各类工程设计人员和施工技术人员的指导用书。

编 者

2002年8月

目 录

第一部分 公路路面基层施工及验收技术规范	1
公路路面基层施工技术规范	3
粉煤灰石灰类道路基层施工及验收规程	81
钢渣石灰类道路基层施工及验收规范	114
第二部分 公路路面基层类型及施工技术 ...	139
第一节 公路路面基层工程施工主要术语	141
第二节 水泥稳定土	143
第三节 石灰稳定土	158
第四节 石灰、粉煤灰砂砾基层(底基层)	169
第五节 级配砂砾垫层与基层	173
第六节 钢渣石灰基层(底基层)	175
第七节 公路路面基层施工常用数据	178
第三部分 公路路面基层工程质量管理与检验评定	193
第一节 公路路面基层工程质量管理	195
第二节 公路路面基层材料测试	199

目 录

第三节	公路路面基层质量检验评定	211
第四部分	公路路面基层质量通病及防治 ...	221
第一节	级配砂砾层质量通病及防治	223
第二节	石灰土基层(垫层)的质量通病及 防治	225
第三节	石灰粉煤灰砂砾基层的质量通病及 防治	230

**第
一
部
分**

**公路路面基层施工
及验收技术规范**

公路路面基层施工技术规范

(JTJ 034—2000)

1 总 则

1.0.1 为适应我国公路建设需要,建成质量符合要求的公路路面基层,避免因基层质量不好而产生的面层过早破坏现象,特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建和改建各级公路的刚性(水泥混凝土)路面、半刚性(半刚性基层沥青)路面或柔性(柔性基层沥青或中级)路面的基层和底基层施工。

1.0.3 本规范规定了水泥稳定土、石灰稳定土、石灰工业废渣稳定土、级配碎石、级配砾石和填隙碎石的施工和质量管理要求。

1.0.4 用沥青碎石混合料和沥青贯入式碎石做基层时,其技术要求、施工方法和质量管理应符合国家标准《沥青路面施工及验收规范》。

1.0.5 用贫混凝土、碾压式混凝土做基层时,其技术要求、施工方法和质量管理应符合国家标准《水泥混凝土路面施工及验收规范》和本规范。

1.0.6 凡有可能改建提高等级的中级路面,都应采用本规范中的基层结构作为主要承重层,其上可用砂砾土、石屑土、砂土等材料做磨耗层。

1.0.7 垫层的技术要求、施工方法和质量管理应符合本规范对同类材料的底基层的规定。

1.0.8 本规范采用重型击实试验方法的最大干密度作为标准干密度。

1.0.9 本规范涉及的试验方法应符合交通部现行有关试验规程的规定。

2 术 语

2.0.1 基层 base

直接位于沥青面层下、用高质量材料铺筑的主要承重层或直接位于水泥混凝土面板下、用高质量材料铺筑的一层称做基层。基层可以是一层或两层,可以是一种或两种材料。

2.0.2 底基层 subbase

在沥青路面基层下、用质量较次材料铺筑的次要承重层或在水泥混凝土路面基层下、用质量较次材料铺筑的辅助层称做底基层。底基层可以是一层或两层以上,可以是一种或两种材料。

2.0.3 细粒土 fine grained soil

颗粒的最大粒径小于 9.5 mm,且其中小于 2.36 mm 的颗粒含量不少于 90%(如塑性指数不同的各种粘性土、粉性土、砂性土、砂和石屑等)。

2.0.4 中粒土 midium grained soil

颗粒的最大粒径小于 26.5 mm,且其中小于 19 mm 的颗粒含量不少于 90%(如砂砾土、碎石土、级配砂砾、级配碎石等)。

2.0.5 粗粒土 coarse grained soil

颗粒的最大粒径小于 37.5 mm,且其中小于 31.5 mm 的颗粒含量不少于 90%(如砂砾石、碎石土、级配砂砾、级配碎石等)。

2.0.6 水泥稳定土 cement stabilized soil

用水泥做结合料所得混合料的一个广义的名称,它既包括用水泥稳定各种细粒土,也包括用水泥稳定各种中粒土和粗粒土。在经过粉碎的或原来松散的土中,掺入足量的水泥和水,经拌和得到的混合料在压实和养生后,当其抗压强度符合规定的要求时,称为水泥稳定土。

用水泥稳定细粒土得到的强度符合要求的混合料,视所用的土类而定,可简称为水泥土、水泥砂或水泥石屑等。

用水泥稳定中粒土和粗粒土得到的强度符合要求的混合料,视所用原材料而定,可简称为水泥碎石、水泥砂砾等。

2.0.7 综合稳定土 composite stabilized soil

同时用水泥和石灰稳定某种土得到的强度符合要求的混合料,简称为综合稳定土。

2.0.8 水泥改善土 cement improved soil

仅使用少量水泥改善级配砾石的塑性指数或提高级配砾石的强度,使其能适合做轻交通道路上沥青面层的基层,而达不到表 1-4 规定的强度要求时,这种材料称做水泥改善土。

2.0.9 土的均匀系数 coefficient of uniformity of soil

筛分土的颗粒组成时,通过量为 60% 的筛孔尺寸与通过量为 10% 的筛孔尺寸之比,称做土的均匀系数。

2.0.10 集料 aggregate

由碎石(或砾石)、砂粒和粉粒(有时还可能有粘粒)组成的,并以碎石(或砾石)和砂粒为主的矿料混合料,统称其为集料。

粒径大于 2.36 mm 的集料,称粗集料;粒径小于 2.36 mm 的集料,称细集料。

2.0.11 石灰稳定土 lime stabilized soil

在粉碎的或原来松散的土(包括各种粗、中、细粒土)中,掺入足量的石灰和水,经拌和、压实及养生后得到的混合料,当其抗压强度符合规定的要求时,称为石灰稳定土。

用石灰稳定细粒土得到的强度符合要求的混合料,称为石灰土。

用石灰稳定中粒土和粗粒土得到的强度符合要求的混合料,视所用原材料而定,原材料为天然砂砾土或级配砂砾时,称为石灰砂砾土;原材料为碎石土或级配碎石时,称为石灰碎石土。

用石灰稳定原中级路面,使其适应做沥青路面和水泥混凝土路面的基层时,属于石灰砂砾土或石灰碎石土。

2.0.12 石灰改善土 lime improved soil

仅使用少量石灰改善级配砾石的塑性指数或提高级配砾石的强度,使其能适应做轻交通道路上沥青面层的基层,但达不到表 1-9 规定

的强度要求时,这种材料称做石灰改善土。

2.0.13 石灰工业废渣稳定土 lime industrial waste stabilized soil

一定数量的石灰和粉煤灰或石灰和煤渣与其他集料相配合,加入适量的水(通常为最佳含水量),经拌和、压实及养生后得到的混合料,当其抗压强度符合规定的要求时,称为石灰工业废渣稳定土(简称为石灰工业废渣)。

一定数量的石灰和粉煤灰,一定数量的石灰、粉煤灰和土以及一定数量的石灰、粉煤灰和砂相配合,加入适量的水(通常为最佳含水量),经拌和、压实及养生后得到的混合料,当其抗压强度符合规定的要求时,分别简称为二灰、二灰土、二灰砂。

用石灰和粉煤灰稳定级配碎石或级配砾石得到的混合料,当其强度符合要求时,分别称为石灰、粉煤灰级配碎石和石灰、粉煤灰级配砾石。这两种混合料又统称为石灰、粉煤灰级配集料,或分别简称二灰级配碎石、二灰级配砾石、二灰级配集料。

用石灰、煤渣和土以及石灰、煤渣和集料得到的强度符合要求的混合料,分别称为石灰煤渣土和石灰煤渣集料。

2.0.14 级配碎石 graded crushed rock

粗、中、小碎石集料和石屑各占一定比例的混合料,当其颗粒组成符合规定的密实级配要求时,称做级配碎石。

2.0.15 级配砾石 graded gravel

粗、中、小砾石和砂各占一定比例的混合料,当其颗粒组成符合规定的密实级配要求且塑性指数和承载比均符合规定要求时,称为级配砾石。

2.0.16 未筛分碎石 crushed run rock

轧石机轧出来的粒径大小不一的碎石混合料,仅用一个筛孔尺寸与规定最大粒径相符的筛筛去超尺寸颗粒后得到的碎石混合料,称做未筛分碎石。它的理论颗粒组成为 $0\text{ mm} \sim D$ (D 为最大粒径),并具有较好的级配。

2.0.17 石屑 screenings

轧石场通过筛分设备最小筛孔(通常为 5 mm 或 3 mm)的细筛余料,称做石屑。其理论颗粒组成为 $0\text{ mm} \sim d\text{ mm}$ (d 为轧石场用最小筛孔的尺寸)。实际上,石屑中常有部分粒径大于 d 的超尺寸颗粒。

2.0.18 填隙碎石 dry bound macadam

用单一尺寸的粗碎石做主骨料,形成嵌锁结构,起承受和传递车轮荷载的作用,用石屑做填隙料,填满碎石间的孔隙,增加密实度和稳定性,这种材料称做填隙碎石。

2.0.19 松铺厚度 thickness of uncompacted layer

用各种不同方法摊铺任何一种混合料时,其密实度经常显著小于碾压后达到的规定密实度。这种未经压实的材料层厚度称为松铺厚度。

2.0.20 松铺系数 coefficient of loose paving material

材料的松铺厚度与达到规定压实度的压实厚度之比值称为松铺系数,常精确到小数点后两位。

3 水泥稳定土

3.1 一般规定

3.1.1 按照土中单个颗粒的粒径大小和组成,将土分为细粒土、中粒土和粗粒土三种。

3.1.2 水泥剂量以水泥质量占全部粗细土颗粒(即砾石、砂粒、粉粒和粘粒)的干质量的百分率表示,即水泥剂量 = 水泥质量 / 干土质量。

3.1.3 水泥稳定土可适用于各级公路的基层和底基层,但水泥土不得用做二级和二级以上公路高级路面的基层。

3.1.4 水泥稳定中粒土和粗粒土用做基层时,水泥剂量不宜超过 6%。必要时,应首先改善集料的级配,然后用水泥稳定。

在只能使用水泥稳定细粒土做基层时或水泥稳定集料的强度要求明显大于规定时,水泥剂量不受此限制。

3.1.5 水泥稳定土结构层宜在春末和气温较高季节组织施工。施工期的日最低气温应在 5°C 以上,在有冰冻的地区,并应在第 1 次重冰

冻($-3^{\circ}\text{C}\sim-5^{\circ}\text{C}$)到来之前半个月到一个月完成。

3.1.6 在雨季施工水泥稳定土,特别是水泥土结构层时,应特别注意气候变化,勿使水泥和混合料遭雨淋。降雨时应停止施工,但已经摊铺的水泥混合料应尽快碾压密实。路拌法施工时,应采取措施排除下承层表面的水,勿使运到路上的集料过分潮湿。

3.1.7 水泥稳定土结构层施工时,应遵守下列规定:

- (1) 土块应尽可能粉碎,土块最大尺寸不应大于 15 mm。
- (2) 配料应准确。
- (3) 路拌法施工时水泥应摊铺均匀。
- (4) 洒水、拌和应均匀。
- (5) 应严格控制基层厚度和高程,其路拱横坡应与面层一致。
- (6) 应在混合料处于或略大于最佳含水量(气候炎热干燥时,基层混合料可大 1%~2%)时进行碾压,直到达到下列按重型击实试验法确定的要求压实度(最低要求)。

基层:

高速公路和一级公路	98%
二级和二级以下公路	
水泥稳定中粒土和粗粒土	97%
水泥稳定细粒土	93%

底基层:

高速公路和一级公路	
水泥稳定中粒土和粗粒土	97%
水泥稳定细粒土	95%
二级和二级以下公路	
水泥稳定中粒土和粗粒土	95%
水泥稳定细粒土	93%

由于当前有多种大能量压路机,宜提高压实度 1%~2%。

(7) 水泥稳定土结构层应用 12 t 以上的压路机碾压。用 12 t~15 t 三轮压路机碾压时,每层的压实厚度不应超过 15 cm;用 18 t~20 t 三

轮压路机和振动压路机碾压时,每层的压实厚度不应超过 20 cm;对于水泥稳定中粒土和粗粒土,采用能量大的振动压路机碾压时,或对于水泥稳定细粒土,采用振动羊足碾与三轮压路机配合碾压时,每层的压实厚度可以根据试验适当增加;压实厚度超过上述规定时,应分层铺筑,每层的最小压实厚度为 10 cm,下层宜稍厚。对于稳定细粒土,以及用摊铺机摊铺的混合料,都应采用先轻型、后重型压路机碾压。

(8) 路拌法施工时,必须严密组织,采用流水作业法施工,尽可能缩短从加水拌和到碾压终了的延迟时间,此时间不应超过 3 h~4 h,并应短于水泥的终凝时间。采用集中厂拌法施工时,延迟时间不应超过 2 h。

(9) 水泥稳定土基层施工时,严禁用薄层贴补法进行找平。

(10) 必须保湿养生,不使稳定土层表面干燥,也不应忽干忽湿。

(11) 水泥稳定土基层上未铺封层或面层时,除施工车辆可慢速(不超过 30 km/h)通行外,禁止一切机动车辆通行。

3.1.8 水泥改善土的施工方法可参照本规范。

3.1.9 对于二级以下的公路,水泥稳定土基层和底基层可以采用路拌法施工。但对于二级公路,应采用专用的稳定土拌和机或使用集中拌和法制备混合料。

3.1.10 对于高速公路和一级公路,直接铺筑在土基上的底基层下层可以用稳定土拌和机进行路拌法施工,当土基上层已用石灰或固化剂处理时,底基层的下层也宜用集中拌和法拌制混合料。其上的各个稳定土层都应用集中厂拌法拌制混合料,并用摊铺机摊铺基层混合料。

3.1.11 基层分两层施工时,在铺筑上层前,应在下层顶面先撒薄层水泥或水泥净浆。

3.2 材料

3.2.1 对于二级和二级以下的公路,水泥稳定土所用的粗粒土、中粒土、细粒土应满足如下要求:

1 水泥稳定土用做底基层时,单个颗粒的最大粒径不应超过