



铁路工程建设标准汇编 房屋建筑及给水排水工程

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路工程建设标准汇编

房屋建筑及给水排水工程

中国铁道出版社

2009年·北京

内 容 简 介

本汇编收录了粉体喷搅法加固软弱土层技术规范、铁路房屋建筑设计标准、铁路房屋暖通空调设计标准、铁路生产污水处理设计规范、青藏铁路高原多年冻土区给水排水及房屋建筑工程质量检验评定及验收标准(试行)、铁路给水排水工程施工质量验收标准、青藏铁路高原多年冻土区房屋建筑保温和防水工程质量验收补充标准(试行)、铁路旅客车站无障碍设计规范、铁路工程抗震设计规范、铁路旅客车站建筑设计规范、铁路给水排水设计规范、铁路给水排水施工技术指南等铁路房屋建筑及给水排水工程标准,可供相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁路工程建设标准汇编. 房屋建筑及给水排水工程/
铁路工程技术标准所编. —北京:中国铁道出版社,
2009.9

ISBN 978-7-113-09338-9

I. 铁… II. ①铁…②铁… III. ①铁路工程—工程
施工—标准—汇编—中国②建筑工程—工程施工—标
准—汇编—中国③建筑—给水工程—工程施工—标准—
汇编—中国④建筑—排水工程—工程施工—标准—汇
编—中国 IV. U215-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 169755 号

书 名: 铁路工程建设标准汇编
房屋建筑及给水排水工程

作 者: 铁路工程技术标准所 编

策划编辑: 江新锡 许士杰

责任编辑: 曹艳芳

电话: (010)51873065

电子信箱: chengcheng0322@163.com

封面设计: 冯龙彬

责任校对: 张玉华

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

版 次: 2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 43.25 字数: 1 093 千

书 号: ISBN 978-7-113-09338-9/TU · 979

定 价: 140.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话: 市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

铁路工程建设标准是落实铁路建设总体技术路线和目标控制要求的综合体现,是确定工程实施方案和系统技术措施的基本依据,是实现铁路建设科学化、规范化管理的重要保障。制定和实施标准,对及时总结先进、成熟、可靠、有效的科技创新成果和工程实践经验,确保工程质量和安全,促进技术进步,提高社会效益和经济效益,全面提升铁路建设水平等具有重要意义。

铁路工程建设标准包括铁路线路、轨道、路基、桥涵、隧道、站场、机务设备、通信、信号、电力、电力牵引供电、给水排水、房建与暖通、环境保护等专业,分为综合、勘察、设计、施工、验收等类别。截至2009年8月,现行铁路工程建设标准共计204项,其中国家标准7项、行业标准109项、技术指南18项、具有标准性质而未编标准号的规章和技术规定70项。

近年来,为全面落实“以人为本、服务运输、强本简末、系统优化、着眼发展”的建设理念,适应又好又快推进大规模、高标准铁路建设的需要,铁路工程建设标准工作建立了灵活机动、迅速有效的动态管理机制,铁路工程建设标准不断吸收成功的先进技术,其技术先进性、经济合理性、安全可靠、时效性和可操作性得到了全面提升,为现代化铁路建设提供了强大的技术支撑。

为了方便铁路工程建设者学习、掌握铁路工程建设标准,并在铁路工程建设过程中准确地执行、运用标准,保证标准的权威性、严肃性落到实处,我们对现行铁路工程建设标准进行了系统整理,现汇编出版,供各级领导干部、工程技术人员、管理人员和施工操作人员使用。

铁路工程建设标准汇编收集了截至2009年8月发布的现行铁路工程建设标准,按专业共分为:综合(上)、综合(下)、工程测量、地质水文、线路轨道工程、路基工程、桥涵工程、隧道工程、站场枢纽工程、房屋建筑及给水排水工程、混凝土工程。

在铁路工程建设标准汇编整理过程中,对原版本中的内容进行了勘误,并按历次发布的局部修订文件进行了条文修订。同时,对标准中容易产生歧义的编排做了调整,以便读者准确理解标准的涵义。

科学技术在不断进步,铁路工程建设标准也会不断地更新、提高和完善。因此,读者在使用本标准汇编过程中,应注意相关工程建设标准的变化情况,并及时更新相应内容。

铁路工程技术标准所
2009年8月

总 目 录

粉体喷搅法加固软弱土层技术规范(TB 10113—96)	1
铁路房屋建筑设计标准(TB 10011—98)	33
铁路房屋暖通空调设计标准(TB 10056—98)	83
铁路生产污水处理设计规范(TB 10079—2002)	117
青藏铁路高原多年冻土区给水排水及房屋建筑工程质量检验评定及 验收标准(试行)(建技[2002]64号)	151
铁路给水排水工程施工质量验收标准(TB 10422—2003)	191
青藏铁路高原多年冻土区房屋建筑保温和防水工程质量验收补充 标准(试行)(铁建设[2004]149号)	321
铁路旅客车站无障碍设计规范(TB 10083—2005)	325
铁路工程抗震设计规范(GB 50111—2006)	349
铁路旅客车站建筑设计规范(GB 50226—2007)	445
铁路给水排水设计规范(TB 10010—2008)	503
铁路给水排水施工技术指南(TZ 209—2009)	551

中华人民共和国行业标准

铁建函〔1996〕69号

粉体喷搅法加固软弱土层技术规范

Technical code on dry jet mixing
method to stabilize soft foundation

TB 10113—96



1996—02—26 发布

1996—04—01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

1 总 则	5
2 术语、符号	6
2.1 术 语	6
2.2 符 号	6
3 设 计	8
3.1 一般规定	8
3.2 设计方法	9
4 施 工	11
4.1 施工准备	11
4.2 粉喷桩施工	11
4.3 竣工文件编制	12
5 质量检验及验收	13
5.1 质量检验	13
5.2 验 收	14
附录 A 粉喷技术室内配方试验操作规定	15
附录 B 粉喷桩施工质量监理要求	17
附录 C 粉喷桩现场抗压强度试验规定	18
附录 D 粉喷桩荷载试验规定	19
附录 E 本规范用词说明	21
附加说明	22
《粉体喷搅法加固软弱土层技术规范》条文说明	23

1 总 则

1.0.1 为了统一粉体喷搅法(以下简称粉喷)加固软弱土层的技术要求,保证加固质量,满足工程建设的需要,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于粉喷加固软弱土层的设计、施工、质量检验及验收。

本规范适用的加固范围为天然含水量大于 30% 的淤泥质土、黏性土和粉性土地基;当地基土 pH 值小于 4 或天然含水量大于 70% 时不宜采用。粉喷加固深度不宜大于 15 m。

当地基土土质及其指标与上述不符或场地内地下水具有侵蚀性时,应通过试验,选用合理的加固料及配方,确定其加固效果。

1.0.3 粉喷加固软弱土层的设计、施工、质量检验及验收,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关法规和标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 粉喷技术

用压缩空气向软弱土层内输送石灰、水泥等粉状加固料,不向地基内注入水分,使其与原位软弱土混合、压密。通过加固料与软弱土之间的离子交换作用、凝聚作用、化学结合作用等一系列物理、化学作用,达到加固地基的目的。

2.1.2 粉喷桩

采用粉喷技术使软弱土硬结成具有整体性、水稳性和一定强度的柱状加固土,它与原位软弱土层组成复合地基。

2.1.3 加固料

以加固为目的,拌入土中起主要加固作用的材料。

2.1.4 添加料

为改善加固料加固效果,在加固料中添加的材料。

2.1.5 喷粉量

在软弱土层中喷入加固料或添加料的重量。一般用加固料或添加料喷入重量与软弱湿土重的百分率表示。

2.1.6 停灰面

停止向软弱土层中喷射加固料或添加料的位置。

2.1.7 复喷

重复向软弱土层中喷射加固料或添加料的施工工艺。

2.1.8 复搅

为使加固料与软弱土搅拌均匀,重复搅拌,但不喷射加固料的施工工艺。

2.1.9 置换率

桩面积在被加固土面积中的百分率。

2.2 符号

编号	符号	含义
2.2.1	η	桩身强度折减系数
2.2.2	α	桩尖天然地基土的承载力折减系数
2.2.3	a_s	置换率
2.2.4	β	桩间土承载力折减系数
2.2.5	σ_{sp}	复合地基容许承载力

续上表

编号	符号	含义
2.2.6	σ_s	桩间土天然地基容许承载力
2.2.7	σ_p	桩身容许承载力
2.2.8	C_{sp}	复合地基抗剪强度
2.2.9	C_p	桩身抗剪强度
2.2.10	C_s	桩间土抗剪强度
2.2.11	a_w	喷粉量
2.2.12	ΔS_1	粉喷桩群体范围内的压缩变形量
2.2.13	ΔS_2	未被加固土层的压缩变形量



3 设计

3.1 一般规定

3.1.1 采用粉喷加固软弱土层应收集下列资料:

3.1.1.1 场地内详细的工程地质、水文地质、土工试验资料,了解软弱土层的分布范围、成层结构、地下水埋深及其性质。

特别是土的天然含水量、黏粒含量、有机质含量及土的 pH 值等资料。

3.1.1.2 了解建筑物对地基加固的要求、建筑物的类型、荷载大小及分布。

3.1.1.3 加固料的来源、贮量、质量、价格、运输及保存等方面资料,本着就地取材的原则选用加固料。

3.1.2 采用粉喷加固软弱土层时,应进行室内配方试验,提供合理的加固料种类及配方,加固土可靠的物理、力学性参数,供设计选用。室内配方试验操作应符合本规范附录 A 的规定。

3.1.3 粉喷桩桩身强度应取 90 d 龄期的试块抗压强度,或根据现场载荷试验修正。

试块养护龄期可取 7 d、28 d、90 d 三种。

3.1.4 粉喷加固软弱土层的设计主要由单桩设计、复合地基设计及工艺性设计三部分组成。

3.1.5 用粉喷技术形成的复合地基,其沉降变形应为粉喷桩群体范围内的压缩变形和粉喷桩群体底部未被加固土体的压缩变形之和。

3.1.6 根据建筑物对地基承载力和变形的要求,结合上部结构的特点,粉喷桩可采用桩状、壁状、格栅状或块状等加固形式,其布置可采用三角形或正方形。

3.1.7 粉喷桩作为一种刚塑性桩,与桩周围土一起组成复合地基,桩、土共同作用。当桩根数较多时,可只在基础平面内布桩。但周围建筑物对其有影响时,在基础外侧应设置隔离桩。

3.1.8 粉喷桩可采用端承型或摩擦型,其长度应根据建筑物对地基承载力和变形要求,结合地层情况合理选用。

原则上粉喷桩应穿透软弱土层到达强度相对较高的土层(简称硬土层)。但以提高抗滑稳定为目的的粉喷桩,其桩长应根据危险滑弧的位置决定。

3.1.9 粉喷桩所用的加固料应符合下列要求:

(1) 水泥宜选用标号为 325 号或 425 号的矿渣水泥。

(2) 石灰宜选用氧化钙和氧化镁含量总和大于 85%,其中氧化钙含量不小于 80% 的生石灰。

(3) 水泥或石灰的掺入量应通过室内配方试验确定,可为被加固湿土重的 10% ~ 15%。

3.1.10 粉喷桩的直径宜为 50 cm。

3.2 设计方法

3.2.1 单桩承载力宜根据室内配方试验提供的桩身强度及地质报告提供的土层摩阻力按下列公式估算,取其小值。有条件时可通过单桩载荷试验验证。

$$[P] = \eta \cdot P_f \cdot A_p \quad (3.2.1-1)$$

$$[P] = U_p \cdot \sum f_i \cdot l_i + \alpha \cdot A_p \cdot q_p \quad (3.2.1-2)$$

式中 $[P]$ ——单桩容许承载力, kN;

P_f ——桩身强度, kPa;

η ——桩身强度折减系数,可取 0.3 ~ 0.4;

A_p ——桩的面积, m^2 ;

U_p ——桩的周长, m;

f_i ——桩周围第 i 层土的容许摩阻力,淤泥可取 5 ~ 8 kPa,黏性土可取 12 ~ 15 kPa;

l_i ——桩周围第 i 层土的厚度, m;

α ——桩尖天然地基土的承载力折减系数,可取 0.4 ~ 0.6;

q_p ——桩尖天然地基土的承载力, kPa。

3.2.2 单桩设计应使土对桩的支承力与桩身强度所确定的承载力相近。并宜使后者略大于前者。

3.2.3 用粉喷技术形成的复合地基,其承载力可按下式估算,有条件时宜通过复合地基载荷试验验证。

$$\sigma_{sp} = a_s \cdot \sigma_p + (1 - a_s) \cdot \sigma_s \cdot \beta \quad (3.2.3)$$

式中 σ_{sp} ——复合地基容许承载力, kPa;

σ_s ——桩间土天然地基容许承载力, kPa;

σ_p ——桩身容许承载力, $\sigma_p = \eta \cdot P_f$,符号意义同前, kPa;

β ——桩间土承载力折减系数;当桩尖为软弱土层时可取 0.5 ~ 1.0;当桩尖为硬土层时可取 0.1 ~ 0.4;

a_s ——置换率,可取 10% ~ 20%;

$$a_s = n \cdot A_p / A$$

其中 n ——桩根数;

A ——加固总面积, m^2 。

3.2.4 在计算用粉喷技术形成的复合地基的基础及边坡稳定性时,复合地基抗剪强度可用下式计算:

$$C_{sp} = a_s \cdot C_p + (1 - a_s) \cdot C_s \quad (3.2.4)$$

式中 C_{sp} ——复合地基的抗剪强度, kPa;

C_p ——桩的抗剪强度,可取 0.3 ~ 0.5 倍的桩身强度, kPa;

C_s ——天然地基土的抗剪强度, kPa。

3.2.5 粉喷桩群体范围内的压缩变形量宜根据建筑物荷载、桩长、桩身强度、天然地基土强度、置换率、复合地基的变形模量估算,可取 20 ~ 50 mm。

3.2.6 确定粉喷桩群体底部未被加固土层的压缩变形量时,可假定粉喷桩群体形成一种

假想的实体深基础。然后计算该深基础的侧摩阻力、应力扩散或按双层地基计算粉喷桩群体底部的附加应力,再按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》(GBJ 7)有关规定进行下卧层地基强度的检算及压缩变形量的估算。

3.2.7 粉喷桩群体可设计成一种土挡墙,作为基坑的侧向支护,也可设计成防渗帷幕。

3.2.8 粉喷桩喷粉量不应强求上下一致。桩下部可适当减少喷粉量,桩上部可适当增加喷粉量及搅拌次数,一般情况可按设计桩长的 1/3 进行复搅,求得最佳经济效果及加固效果。

3.2.9 粉喷技术的工艺性设计主要应根据土质条件、设计要求,合理选择钻机、喷粉机和空压机的操作参数。



4 施 工

4.1 施 工 准 备

4.1.1 粉喷桩施工前应备有下列施工技术资料：

- (1) 施工场地的工程地质报告、土工试验报告、室内配方试验报告(7 d 龄期)、粉喷桩设计桩位图以及原地面高程、加固深度与停灰面高程。
- (2) 测量资料,包括平面控制桩、水准点的测量记录。
- (3) 设计交底会议纪要。
- (4) 合同文件。

4.1.2 施工场地应满足下列各项要求：

- (1) 施工机械进出场时对道路及桥梁的要求。
- (2) 施工用电及电力供应的要求。
- (3) 查时地表、地下障碍物,尤其是地下有无大块石、树根、地下管级及空中有无高压线等。障碍物应事先清除。
- (4) 当施工场地不能满足施工机械走行要求时,应铺设砂土或碎石垫层。

4.1.3 粉喷所用加固料应符合设计要求的种类及规格,并具有质量合格证。严禁使用受潮、结块、变质的加固料。

加固料用料计划应根据工程规模大小,施工机械的配置数量,施工进度等因素提出。

4.2 粉喷桩施工

4.2.1 粉喷桩施工可按图 4.2.1 流程进行。在有些情况下,亦可采用在下钻时就喷加固料或复搅、复喷、加水等其他工艺措施。

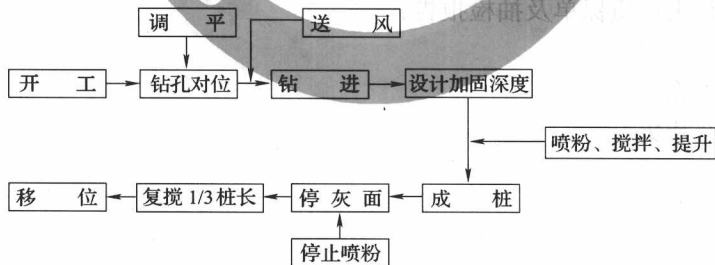


图 4.2.1 粉喷桩施工流程

4.2.2 粉喷桩施工前应根据工艺性设计进行工艺性试桩,掌握对该场地的成桩经验及各种操作技术参数。试验桩不得少于 2 根。

4.2.3 粉喷桩施工应注意下列事项：

- (1) 应控制钻机下钻深度、喷粉高程及停灰面,确保粉喷桩长度。
- (2) 严禁没有粉体计量装置的喷粉机投入使用。
- (3) 应定时检查粉喷桩的成桩直径及搅拌均匀程度。对使用的钻头应定期复核检查,其直径磨耗量不得大于 20 mm。
- (4) 当钻头提升至地面以下 500 mm 时,喷粉机应停止喷粉。
- (5) 在喷粉成桩过程中遇有故障而停止喷粉时,第二次喷粉接桩时,其喷粉重叠长度不得小于 1 m。

4.3 竣工文件编制

4.3.1 粉喷加固工程结束后,施工单位应及时做好竣工文件的编制工作,并按要求整编成册。

4.3.2 粉喷加固工程竣工文件主要应包括下列内容:

- (1) 封面;
- (2) 扉页;
- (3) 目录;
- (4) 施工合同文本及有关协议;
- (5) 施工图及原始技术资料;
- (6) 施工组织设计;
- (7) 施工总结;
- (8) 工程开、竣工报告及其批件;
- (9) 施工业务联系单;
- (10) 监理指令及会议纪要;
- (11) 变更设计通知单;
- (12) 室内配方试验报告;
- (13) 施工原始记录;
- (14) 工程测试报告;
- (15) 质量自检及抽检报告;
- (16) 加固料出厂质保单及抽检报告;
- (17) 工程竣工图;
- (18) 施工决算书;
- (19) 工程照片集。