

广东省高液限土路基 修筑技术指南

Technical Guide for Construction of High Liquid Limit
Soil Subgrade in Guangdong Province

2014-01-14 发布

2014-01-14 实施

广东省交通运输厅发布

广东省交通运输行业地方标准

广东省高液限土路基修筑技术指南

Technical Guide for Construction of High Liquid Limit
Soil Subgrade in Guangdong Province

GDJTG/T E01—2014

主编单位:广东省长大公路工程有限公司

批准部门:广东省交通运输厅

实施日期:2014年1月14日



人民交通出版社
China Communications Press

图书在版编目(CIP)数据

广东省高液限土路基修筑技术指南 : GDJTG/T E01 -
2014 / 广东省长大公路工程有限公司主编. — 北京 :
人民交通出版社, 2014. 4

ISBN 978-7-114-11374-1

I. ①广… II. ①广… III. ①膨胀土地基 - 公路路基
- 路基工程 - 技术规范 - 广东省 IV. ①U416.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 074746 号

广东省交通运输行业地方标准

书 名: 广东省高液限土路基修筑技术指南(GDJTG/T E01—2014)

著 作 者: 广东省长大公路工程有限公司

责任编辑: 赵瑞琴

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 880 × 1230 1/32

印 张: 4.75

字 数: 118 千

版 次: 2014 年 5 月 第 1 版

印 次: 2014 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11374-1

定 价: 20.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

广东省交通运输厅文件

粤交科[2014]49 号

广东省交通运输厅关于印发 《广东省高液限土路基修筑技术指南》的通知

各有关单位：

为适应我省公路建设发展的需要，提高高液限土利用率和路堤填筑施工质量，厅组织编制了《广东省高液限土路基修筑技术指南》（GDJTG/T E01—2014），现予以发布，自发布之日起在全省交通运输行业内施行。（电子版请登录“广东省交通运输厅公众网—通知公告栏”或“广东省交通科技网—科技工作—通知公告栏”下载。）

请各有关单位在实施中注意积累资料，总结经验，及时将发现的问题和意见、建议反馈至以下负责日常解释和管理工作的单位，以便修订时研用。

负责日常解释工作单位：

广东省长大公路工程有限公司（地址：广州市番禺区洛浦街沿沙东路33号广东省长大公路工程有限公司第四分公司，邮政编码：511430，联系电话：020-34505142，电子邮箱：gdluzili@163.com）。

负责日常管理工作单位:

广东省交通运输规划研究中心(地址:广州市越秀区白云路 27 号 1510 室,邮政编码:510101,联系电话:020-83730237,电子邮箱:gdjtdb@gdcd.gov.cn)。



公开方式:主动公开

抄送:交通运输部,省质量技术监督局

广东省交通运输厅办公室

2014 年 1 月 14 日印发

前 言

为适应广东省公路建设发展的需要,提高高液限土利用率和路堤填筑质量,广东省交通运输厅于 2009 年以政府引导性科技项目形式,立项开展了“广东省高液限土施工技术地方规定”(项目编号:2009-03-005)课题研究。根据该课题的主要研究成果,有关单位编制了《广东省高液限土路基修筑技术指南》,供广大使用者参考。

本指南包含 13 章和 6 个附录,主要内容有:高液限土工程分类、高液限土处理方法、试验路段工程、施工准备、高液限土直接填筑、高液限土掺砂改良填筑、高液限土掺灰改良填筑、高液限土组合改良填筑、高液限土掺化学溶液改良填筑、高液限土路堤填筑的辅助、质量控制与质量检测等,以及广东省高液限土分布特点和物理力学指标、常用检测方法和试验、掺料和加筋材料、专用施工机械等。

本指南的管理权和解释权归广东省交通运输厅。编制单位广东省长大公路工程有限公司负责本指南的日常解释工作,广东省交通运输规划研究中心负责本指南的日常管理工作。请各有关单位在执行本指南过程中及时将发现的问题和提出的意见、建议反馈至负责本指南日常解释和日常管理工作的单位,以便修订时参考。

负责本指南日常解释工作的单位:广东省长大公路工程有限公司(地址:广州市番禺区洛浦街沿沙东路 33 号广东省长大公路工程有限公司第四分公司,邮政编码:511430,联系电话:020-34505142,电子邮箱:gdluzili@163.com)。

负责本指南日常管理工作的单位:广东省交通运输规划研

究中心(地址:广州市越秀区白云路 27 号 1510 室,邮政编码:510101,联系电话:020 - 83730237,电子邮箱:gdjtdb@gdcd.gov.cn)。

主 编 单 位: 广东省长大公路工程有限公司

参 编 单 位: 河海大学

广东省公路勘察规划设计院股份有限公司

主要编写人: 王中文 洪宝宁 曹亮宏 兰 青 卢自立

刘事莲 王孟霞 刘 鑫 王 强 杨文亚

程 涛 孙江涛 徐奋强 李潮江 张亚杰

目 录

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	5
3	高液限土工程分类	7
3.1	一般规定	7
3.2	取土场选择	7
3.3	土工试验	8
3.4	高液限土工程分类	8
4	高液限土处理方法	10
4.1	一般规定	10
4.2	处理方式	10
4.3	处理方法	12
4.4	弃方处理	14
5	试验路段工程	15
5.1	一般规定	15
5.2	试验路段设计	15
5.3	试验路段实施	17
6	施工准备	19
6.1	一般规定	19
6.2	填土和掺料要求	20
6.3	机械和检测仪器要求	21
6.4	技术和施工要求	22

7 高液限土直接填筑	24
7.1 一般规定	24
7.2 压实含水率控制	24
7.3 直接填筑	25
7.4 质量控制	26
8 高液限土掺砂改良填筑	29
8.1 一般规定	29
8.2 掺砂量设计	30
8.3 掺砂改良填筑	31
8.4 质量控制	32
9 高液限土掺灰改良填筑	35
9.1 一般规定	35
9.2 掺灰量设计	35
9.3 掺灰改良填筑	38
9.4 质量控制	42
10 高液限土组合改良填筑	45
10.1 一般规定	45
10.2 组合掺料比设计	46
10.3 组合改良填筑	47
10.4 质量控制	50
11 高液限土掺化学溶液改良填筑	52
11.1 一般规定	52
11.2 掺化学溶液比设计	52
11.3 掺化学溶液改良填筑	53
11.4 质量控制	57
12 高液限土路堤填筑的辅助	59
12.1 一般规定	59
12.2 封底层施工	59
12.3 包边土施工	60
12.4 加筋层施工	62

12.5	封层土施工	63
12.6	排水施工	64
13	质量控制与质量检测	66
13.1	一般规定	66
13.2	填料的质量控制	66
13.3	施工的质量控制	69
13.4	施工质量的检测	71
13.5	辅助施工的质量控制	73
附录 A	广东省高液限土分布特点和物理力学指标	75
A.1	分布特点	75
A.2	物理力学指标	77
附录 B	常用检测方法和试验	81
B.1	空气率检测	81
B.2	掺灰量检测	82
B.3	掺砂量检测	84
B.4	水稳定性检测	85
B.5	现场 CBR 检测	86
B.6	沉降差检测	87
B.7	自密沉降检测	88
附录 C	掺料和加筋材料	90
C.1	砂	90
C.2	石灰	91
C.3	水泥	93
C.4	化学溶剂	94
C.5	加筋材料	94
附录 D	专用施工机械	96
D.1	路拌机	96
D.2	旋耕机	96
D.3	圆盘耙	96
D.4	铧式犁	97

附录 E	记录表格	98
附录 F	本指南用词说明	99
F.1	对规范条文执行严格程度的用词	99
F.2	条文中应按指定的其他有关标准、规范的规定执行	99
附件	《广东省高液限土路基修筑技术指南》 (GDJTG/T E01—2014) 条文说明	101
1	总则	103
2	术语和符号	105
3	高液限土工程分类	106
4	高液限土处理方法	109
5	试验路段工程	111
6	施工准备	113
7	高液限土直接填筑	115
8	高液限土掺砂改良填筑	119
9	高液限土掺灰改良填筑	122
10	高液限土组合改良填筑	127
11	高液限土掺化学溶液改良填筑	130
12	高液限土路堤填筑的辅助	133
13	质量控制与质量检测	137

1 总则

1.0.1 为提高广东省高液限土的利用率,减少对环境的破坏,节约资源,保证工程质量,制定本指南。

1.0.2 本指南适用于高液限土在作为公路工程路堤填料时,直接填筑、改良填筑、弃方处理的选择。

1.0.3 本指南适用于高液限土在填筑路堤中,施工方案的制订、施工工艺的选择、施工质量的控制和检测标准的确定。

1.0.4 高液限土利用和改良的施工工艺、质量控制、质量检测,除执行本指南的针对性规定外,尚应符合国家行业现行的有关标准、规范和指南的规定。

1.0.5 本指南中高液限土改良和利用适用于广东省公路工程的路堤填筑,也可供类似工程和其他省份、行业参考。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 高液限土 High Liquid Limit Soil

高液限土是一种细粒土,同时具备两个分类特性,即:小于 0.074mm 的颗粒含量大于 50%;液限大于 50%。

2.1.2 工程分类 Engineering Classification

按不同的工程特性和路用性能,由控制性指标对高液限土进行的分类。

2.1.3 控制性指标 Controlling Indices

为达到提高高液限土利用率和路堤填筑施工质量的目的,而制定的用于高液限土工程分类的指标。

2.1.4 压实度 Degree of Compaction

土或其他路堤填料压实后的干密度与标准最大干密度之比,以百分率表示。

2.1.5 空气率 Air Rate

填料压实后,其单位体积中的空气体积与总体积之比。

2.1.6 压实含水率差 Difference between the Natural Water Con-

tent and the Optimum Water Content of Fills

填土或填料的含水率与最佳含水率之差。

2.1.7 细度模数 Fineness Module

表征砂粒径的粗细程度及类别的指标。砂的粗细按细度模数分为4级,即:

粗砂,细度模数为3.7~3.1,平均粒径为0.5mm以上。

中砂,细度模数为3.0~2.3,平均粒径为0.5~0.35mm。

细砂,细度模数为2.2~1.6,平均粒径为0.35~0.25mm。

特细砂,细度模数为1.5~0.7,平均粒径为0.25mm以下。

2.1.8 直接填筑 Direct Filling

无需采用物理或化学等改良,直接通过控制压实含水率差、调整施工工艺等手段,即可使高液限土达到路堤工程质量要求的填筑施工。

2.1.9 改良填筑 Filling with Soil Improvement

通过改变高液限土组成成分和结构形式(物理改良),或改变其物理力学性能(化学改良),使之达到路堤工程质量要求的填筑施工。

2.1.10 掺砂改良 Soil Mixing With Sand

属于物理改良方法,即在满足一定条件的高液限土中,掺入适量洁净、干燥中粗砂(或石屑等),经拌和形成的混合料,以达到路堤工程质量要求的填筑施工方法。

2.1.11 掺石灰改良 Soil Mixing With Lime

属于化学改良方法,即在满足一定条件的高液限土中,掺入适量石灰,经拌和、养生形成的混合料,以达到路堤工程质量要求的填筑施工方法。

2.1.12 掺水泥改良 Soil Mixing With Cement

属于化学改良方法,即在满足一定条件的高液限土中,掺入适量水泥,经拌和、养生形成的混合料,以达到路堤工程质量要求的填筑施工方法。

2.1.13 掺化学溶液改良 Soil Mixing With Chemically Solution

属于化学改良方法,即在满足一定条件的高液限土中,掺入适量化学溶液,经喷洒、拌和形成的混合料,以达到路堤工程质量要求的填筑施工方法。

2.1.14 组合改良 Combination Improved

在满足一定条件的高液限土中,掺入两种以上适量掺料(砂、石屑、石灰、水泥、化学溶液等),经拌和形成的混合料,以达到路堤工程质量要求的填筑施工方法。

2.1.15 路拌法 In-situ Mixing Method

高液限土的改良混合料,直接在待填筑路堤上形成的施工方法,其施工工艺包括:松铺、控制含水率、掺料、拌和、整平、碾压、检测等。

2.1.16 场拌法 Factory Mixed Method

高液限土的改良混合料,在取土场或路堤外指定场地(或加工厂)中形成的施工方法,其施工工艺包括:掺料、拌和、运至待填筑路堤上、摊铺、整平、碾压、检测等。

2.1.17 焖料“砂化” Braised Sand-like Materials

降低高液限土天然含水率,并使其易破碎,以达到满足作为路堤填土要求目的的处理方法。方法的要点:在取土场掺一定比例的生石灰拌和,再用塑料薄膜密封数天,整个过程称为焖料“砂化”。

2.1.18 自密沉降 Self-weight Settlement

在填料自重的作用下,伴随着空气排出和粒间距逐渐缩小而产生的沉降。

2.1.19 水稳定系数 Water Stability Coefficient

填料经干湿循环4次后,室内 CBR 值与干湿循环前室内 CBR 值(浸泡4d)的比值。

2.1.20 压缩系数比 Ratio of Compressibility Coefficient

填料经4次干湿循环后,其压缩系数与初始压缩系数的比值。

2.2 符号

m —— 湿土质量(g)

ρ —— 湿土密度(g/cm^3)

ρ_d —— 土的干密度(g/cm^3)

ρ_s —— 土粒密度(g/cm^3)

G_s —— 土粒比重

CBR —— 承载比(%)

w_l —— 土的液限含水率(%)

w_p —— 土的塑限含水率(%)

I_p —— 土的塑性指数

w —— 土的天然含水率(%)

w_c —— 土的天然稠度

w_{opt} —— 土的最佳含水率(%)

ρ_{dmax} —— 土的最大干密度(g/cm^3)

V_a —— 空气率(%)

n —— 掺灰率(%)

C_u —— 不均匀系数

C_c ——曲率系数

α ——压缩系数 (MPa^{-1})

C ——压实含水率差 (%)

P ——水稳定性系数

a ——压缩系数比

γ_d ——填土干重度 (kg/m^3)

H ——摊铺厚度 (m)

ρ_e ——化学溶液的密度 (g/m^3)

V ——掺化学溶液水溶剂体积 (m^3)

ρ_w ——4℃水的密度 (g/cm^3)

E_a ——压缩模量 (MPa)