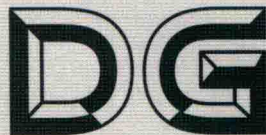


上海市工程建设规范



DG/TJ 08-2289-2019
J 14675-2019

全方位高压喷射注浆技术标准

Technical specification for omnibearing high pressure jet grouting

2019-04-02 发布

2019-08-01 实施

上海市住房和城乡建设管理委员会 发布

上海市工程建设规范

全方位高压喷射注浆技术标准

Technical specification for omnibearing high pressure jet grouting

DG/TJ 08—2289—2019

J 14675—2019

主编单位：上海申通地铁集团有限公司

批准部门：上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期：2019年8月1日

藏书章

同济大学出版社

2019 上海

图书在版编目(CIP)数据

全方位高压喷射注浆技术标准/上海申通地铁集团有限公司主编. —上海:同济大学出版社, 2019. 5

ISBN 978-7-5608-5077-1

I. ①全… II. ①上… III. ①喷射灌浆—技术标准
IV. ①TU755.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 044028 号

全方位高压喷射注浆技术标准

上海申通地铁集团有限公司 主编

策划编辑 张平官

责任编辑 朱勇

责任校对 徐春莲

封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 浦江求真印务有限公司

开 本 889mm×1194mm 1/32

印 张 1.75

字 数 47000

版 次 2019 年 5 月第 1 版 2019 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-5077-1

定 价 15.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建标定〔2019〕203号

上海市住房和城乡建设管理委员会 关于批准《全方位高压喷射注浆技术标准》 为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海申通地铁集团有限公司主编的《全方位高压喷射注浆技术标准》，经我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为 DG/TJ 08-2289-2019，自 2019 年 8 月 1 日起实施。

本规范由上海市住房和城乡建设管理委员会负责管理，上海申通地铁集团有限公司负责解释。

特此通知。

上海市住房和城乡建设管理委员会

二〇一九年四月二日

前 言

根据上海市住房和城乡建设管理委员会《关于印发〈2017年上海市工程建设规范编制计划〉的通知》(沪建标定〔2016〕1076号)下达的编制计划,由上海申通地铁集团有限公司会同有关单位开展编制工作。标准编制组经广泛的调查研究,认真总结实践经验,并参照国内外相关标准和规范,在反复征求意见的基础上,制定本标准。

本标准主要内容有:总则;术语和符号;基本规定;设计;施工;质量检查与验收。

各单位及相关人员在本标准执行过程中,如有意见或建议,请反馈至上海申通地铁集团有限公司(地址:上海市桂林路909号1号楼;邮编:201103),或上海市建筑建材业市场管理总站(地址:上海市小木桥路683号;邮编:200032;E-mail: bzglk@shjjw.gov.cn),以供今后修订时参考。

主 编 单 位:上海申通地铁集团有限公司

参 编 单 位:上海隧道工程有限公司

上海市基础工程集团有限公司

主要起草人员:王秀志 张帆 汲亮 刘洪波 卞国强

李永迪 赵文亮 李耀良 朱雁飞 李慕涵

李福清 狄永媚 黄小平 杨波 吴迪

陈峰 杨化振 卢礼顺

主要审查人员:梁志荣 徐克洋 缪俊发 姜弘 魏建华

吴洁妹 王小虎

上海市建筑建材业市场管理总站

2018年9月

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	3
3	基本规定	4
4	设 计	5
4.1	一般规定	5
4.2	设计计算	5
4.3	构 造	6
5	施 工	8
5.1	一般规定	8
5.2	施工设备	9
5.3	施工准备	9
5.4	施工工艺	10
5.5	环境保护	11
5.6	施工安全	12
6	质量检查与验收	13
6.1	一般规定	13
6.2	施工过程质量检查	13
6.3	成桩质量验收	15
附录 A	全方位高压喷射注浆成桩施工记录表	16
附录 B	工程检验批质量验收记录表	17
附录 C	分部分项工程验收单	18
	本标准用词说明	19

引用标准名录	20
条文说明	21

1	.....	1
2	.....	2
3	.....	3
4	.....	4
5	.....	5
6	.....	6
7	.....	7
8	.....	8
9	.....	9
10	.....	10
11	.....	11
12	.....	12
13	.....	13
14	.....	14
15	.....	15
16	.....	16
17	.....	17
18	.....	18
19	.....	19
20	.....	20
21	.....	21
22	.....	22
23	.....	23
24	.....	24
25	.....	25
26	.....	26
27	.....	27
28	.....	28
29	.....	29
30	.....	30
31	.....	31
32	.....	32
33	.....	33
34	.....	34
35	.....	35
36	.....	36
37	.....	37
38	.....	38
39	.....	39
40	.....	40
41	.....	41
42	.....	42
43	.....	43
44	.....	44
45	.....	45
46	.....	46
47	.....	47
48	.....	48
49	.....	49
50	.....	50
51	.....	51
52	.....	52
53	.....	53
54	.....	54
55	.....	55
56	.....	56
57	.....	57
58	.....	58
59	.....	59
60	.....	60
61	.....	61
62	.....	62
63	.....	63
64	.....	64
65	.....	65
66	.....	66
67	.....	67
68	.....	68
69	.....	69
70	.....	70
71	.....	71
72	.....	72
73	.....	73
74	.....	74
75	.....	75
76	.....	76
77	.....	77
78	.....	78
79	.....	79
80	.....	80
81	.....	81
82	.....	82
83	.....	83
84	.....	84
85	.....	85
86	.....	86
87	.....	87
88	.....	88
89	.....	89
90	.....	90
91	.....	91
92	.....	92
93	.....	93
94	.....	94
95	.....	95
96	.....	96
97	.....	97
98	.....	98
99	.....	99
100	.....	100

Contents

1	General principles	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic requirements	4
4	Design	5
4.1	General requirements	5
4.2	Design method	5
4.3	Conformation	6
5	Construction	8
5.1	General requirements	8
5.2	Construction equipment	9
5.3	Construction preparation	9
5.4	Construction technology	10
5.5	Environment protection	11
5.6	Construction safety	12
6	Quality inspection and acceptance	13
6.1	General requirements	13
6.2	Quality control during the period of construction	13
6.3	Quality acceptance	15
Appendix A	Construction record of omnibearing high pressure jet grouting	16

Appendix B	Quality acceptance record of omnibearing high pressure jet grouting	17
Appendix C	The record of sub divisional work	18
	Explanation of wording in this specification	19
	List of quoted standards	20
	Explanation of provisions	21

1 总 则

1.0.1 为规范和促进全方位高压喷射注浆在工程中的应用,做到安全可靠、经济合理、节能环保、技术先进,特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于本市建设工程中全方位高压喷射注浆的设计、施工和质量检查与验收。

1.0.3 全方位高压喷射注浆的设计、施工及质量检查与验收除应符合本标准外,尚应符合国家现行相关标准的规定。



2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 全方位高压喷射注浆 omnibearing high pressure jet grouting

利用可多方位施工的高压喷射注浆设备和具有强制排浆、可调控地内压力功能的钻具,通过喷射流切割土体并与土体拌和形成水泥土加固体的地基处理方法,具有对周边环境影响小的特点。

2.1.2 前端总成装置 front-end assembly device

位于钻杆最前端,集合了钻头、喷射流喷嘴、同轴压缩空气喷嘴、排浆口、回流水喷嘴、压力感应器等部件的装置。

2.1.3 喷射流 jet

用于切割、搅拌土体的射流。

2.1.4 同轴压缩空气 coaxial high pressure air

包裹在喷射流周围的压缩空气。

2.1.5 排浆口 return slurry entrance

设置于前端总成装置,用于排放施工中产生的废浆至泥浆回收容器的管口。

2.1.6 回流水 back jet

利用射流原理使排浆口周边形成真空,吸入泥浆并通过排泥管路集中排放到地面的高压水流。

2.1.7 回流气 back air

在排泥管路中通过气举作用辅助排浆的压缩空气。

2.1.8 地内压力 underground pressure

施工期间喷嘴附近的泥浆压力。

2.1.9 地内压力控制系数 underground pressure coefficient

地内压力与对应深度水柱压力的比值。

2.1.10 步进提升(回抽) step lift

按照预设距离,分步提升。垂直、倾斜施工时称为“步进提升”,水平施工时称为“步进回抽”。

2.1.11 摆喷 pendulum jet grouting

在喷射和移动钻杆过程中使钻杆在一定角度内摆动,浆液凝固后在土体中形成扇形或圆形截面加固体的成桩形式。

2.1.12 成孔轴线偏差 deviation of hole axis

初始设定成孔轴线与实际成孔轴线的角度。

2.2 符 号

2.2.1 土的物理力学指标

k ——渗透系数;

q_u ——无侧限抗压强度。

2.2.2 几何参数

D ——桩径。

3 基本规定

3.0.1 全方位高压喷射注浆的设计与施工应综合分析工程特点、工程地质和水文地质条件、周边环境、施工条件、材料性能和工程造价等因素,选择合理的施工工艺。

3.0.2 全方位高压喷射注浆可用于素填土、淤泥、淤泥质土、黏土、粉土、砂土地层地基处理施工;在杂填土、地下水流速过大、腐殖土等条件下应根据现场试验确定其适用性。

3.0.3 全方位高压喷射注浆可应用于地基加固、隔水帷幕、基坑围护、挡土(水)结构、重要建(构)筑物和管线保护等工程。

3.0.4 对周边环境保护要求高或缺乏工程经验时,应进行工艺性试验,以确定相适宜的施工工艺及参数。

3.0.5 全方位高压喷射注浆施工期间,应对周边施工影响范围内建(构)筑物和地下管线等进行监测。

3.0.6 全方位高压喷射注浆施工质量应符合设计要求和现行有关标准的规定,应进行质量检查和验收。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 在全方位高压喷射注浆设计前,应具备下列资料:

- 1 场地岩土工程勘察报告。
- 2 拟建建(构)筑物和地下结构资料。
- 3 周边环境情况,包括邻近建(构)筑物、管线和地下障碍物等情况。

4.1.2 全方位高压喷射注浆的设计应包括成桩方向、单桩成桩截面形式、成桩直径、桩体强度、桩长、水泥型号及掺量、桩位布置等内容。

4.1.3 用于基坑围护、隔水帷幕、挡土(水)结构、坑内土体加固时,加固体 28d 无侧限抗压强度 q_u 不应小于 1.0MPa。

4.1.4 用于隔水帷幕时,加固体渗透系数 k 不应大于 1×10^{-6} cm/s。

4.2 设计计算

4.2.1 根据工程需求、现场施工条件、机具设备条件、经济性等情况,确定成桩方向和单桩成桩形式。

4.2.2 水泥应采用强度等级 42.5 级及以上的普通硅酸盐水泥或复合硅酸盐水泥;当添加外加剂及掺合料时,所用外加剂及掺合料的种类、用量应通过试验确定。

4.2.3 水泥浆液的水胶比可取 1.0~1.3。

4.2.4 全方位高压喷射注浆成桩直径、桩身强度,宜通过现场试验测试确定。

4.2.5 全方位高压喷射注浆水泥掺量不宜小于 40%，用于盾构始发接受地基加固等特殊情况时，可适当降低水泥掺量。

4.2.6 全方位高压喷射注浆用于基坑围护、隔水帷幕、坑内土体加固时应符合现行上海市工程建设规范《基坑工程技术标准》DG/TJ 08-61 的有关规定。

4.2.7 全方位高压喷射注浆内插芯材作为围护结构计算时截面上的弯矩和剪力应由芯材承担，并应对芯材的抗弯、抗剪强度进行验算。

4.2.8 全方位高压喷射注浆用于竖向承载时宜按复合地基设计，复合地基承载力应通过现场复合地基载荷试验确定。

4.2.9 全方位高压喷射注浆用于隧道洞口地基加固时，应进行加固区强度和稳定性验算，并满足止水要求。

4.2.10 全方位高压喷射注浆用于水利堤基处理时，应进行抗渗流、稳定、变形计算。

4.3 构造

4.3.1 根据不同地层及成桩深度，全方位高压喷射注浆桩体直径宜取 2000mm~2600mm。

4.3.2 设计应结合成桩目的、桩径、搭接要求、深度等综合因素设定成孔轴线允许偏差，且不应大于 1/150。

4.3.3 桩位布置根据工程需求可采用单排桩、多排桩布置，多排桩可采用矩形布桩或梅花形布桩。

4.3.4 桩间搭接应考虑隔水要求、成桩直径、土体不均匀性、成孔轴线允许偏差、加固土有效厚度等因素。有隔水要求时，桩间有效搭接长度不宜小于 500mm。

4.3.5 成桩方向与竖直方向夹角大于等于 30°时，宜采用不大于 180°的扇形截面形式向下喷射成桩。当全圆成桩时可采用不带同轴压缩空气的方式，桩体直径宜取 800mm~1400mm。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 设备进场后应进行安装调试、验收,使用过程中应及时清理、定期维护。

5.1.2 拌制水泥浆的用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

5.1.3 全方位高压喷射注浆施工前应设定喷射流压力和流量、同轴压缩空气压力和流量、地内压力控制系数、钻杆提升或回抽步进参数、单次步进钻杆转数、浆液比重、水泥用量等参数,并应在施工过程中实时监控。主要施工参数可参见表 5.1.3。

表 5.1.3 主要施工参数

项目	水平施工	垂直施工	倾斜施工
水泥浆液压力(MPa)	40	40	40
水泥浆液流量(L/min)	90	90	90
同轴压缩空气压力(MPa)	0.7	0.7	0.7
同轴压缩空气流量($N \cdot m^3/min$)	1.0~1.2	1.0~2.0	1.0~2.0
钻杆转速(r/min)	大于 3	大于 3	大于 3

5.1.4 施工过程中应进行信息化施工,并按本标准附录 A 进行施工记录。

5.1.5 施工时应对邻近建(构)筑物和地下管线进行保护和监测,根据监测数据控制地内压力、施工进度、施工顺序,减小对建(构)筑物、地下管线的扰动。

5.1.6 计量仪器检定周期可根据所处环境条件和使用频率程度