

上海市工程建设规范

基坑工程施工监测规程

Specification for foundation excavation monitoring

DG/TJ 08—2001—2016

J 13459—2016

主编单位：上海岩土工程勘察设计研究院有限公司

批准部门：上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期：2016年7月1日

同济大学出版社

2016 上海

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建标定[2016]121 号

上海市住房和城乡建设管理委员会 关于批准《基坑工程施工监测规程》 为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海岩土工程勘察设计研究院有限公司主编的《基坑工程施工监测规程》，经审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为 DG/TJ 08—2001—2016，自 2016 年 7 月 1 日起实施。原《基坑工程施工监测规程》(DG/TJ 08—2001—2006)同时废止。

本规范由上海市住房和城乡建设管理委员会负责管理，上海岩土工程勘察设计研究院有限公司负责解释。

特此通知。

上海市住房和城乡建设管理委员会
二〇一六年二月二十二日

前 言

本规程是根据上海市城乡建设和交通委员会《关于印发〈2014 年上海市工程建设规范和标准设计编制计划〉的通知》(沪建交[2013]1260 号)的要求,由上海岩土工程勘察设计研究院有限公司、同济大学、中船勘察设计研究院有限公司、上海申元岩土工程有限公司、上海勘测设计研究院有限公司、上海城建市政工程(集团)有限公司等单位参加编制完成。

规程编制组经广泛调查研究,总结了近 10 年来上海基坑工程施工监测实践经验,参考有关国内先进标准和自动化监测的成果,在广泛征求意见的基础上,修编了本规程。

本规程的主要内容包括:1 总则;2 术语;3 基本规定;4 监测项目及要求;5 支护结构及周围岩土体监测点布置;6 周边环境监测点布置;7 监测方法与技术要求;8 自动化监测系统;9 监测频率与警情报送;10 监测成果文件。

在规程执行过程中,请各单位及相关人员结合工程实践,认真总结经验,如有意见和建议请及时反馈至本规程管理组(地址:上海市小木桥路 681 号 18 楼;邮编:200032;E-mail:13801724106@163.com),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:shgcjsgf@sina.com),供今后修订时参考。

主 编 单 位:上海岩土工程勘察设计研究院有限公司

参 编 单 位:同济大学

中船勘察设计研究院有限公司

上海申元岩土工程有限公司

上海勘测设计研究院有限公司

上海城建市政工程(集团)有限公司

主要起草人:顾国荣 褚伟洪

(以下按姓氏笔画排列)

王艳玲 孙仕林 杨石飞 汪大龙 陈刚

陈立生 欧阳杰 周本辰 赵国强 夏才初

徐骏 郭春生 梁志荣 潘华 潘国荣

戴加东 魏建华

主要审查人:袁雅康 费涵昌 杨国祥 张晓沪 季善标

顾倩燕 王敏华

上海市建筑建材业市场管理总站

2016年1月

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
3.1	一般规定	4
3.2	工程监测等级	6
4	监测项目及要求	9
4.1	一般规定	9
4.2	仪器监测	9
4.3	现场巡检	11
5	支护结构及周围岩土体监测点布置	13
5.1	一般规定	13
5.2	监测点布置	13
6	周边环境监测点布置	18
6.1	一般规定	18
6.2	邻近建(构)筑物监测点布置	18
6.3	邻近地下管线监测点布置	19
6.4	邻近地表监测点布置	20
7	监测方法与技术要求	21
7.1	一般规定	21
7.2	水平位移监测	22
7.3	竖向位移监测	24
7.4	裂缝监测	26
7.5	倾斜监测	26
7.6	深层水平位移监测	27

7.7	土压力监测	28
7.8	孔隙水压力监测	29
7.9	地下水水位监测	30
7.10	支护结构内力监测	31
7.11	坑外土体分层竖向位移监测	31
7.12	坑底隆起(回弹)监测	32
7.13	锚杆拉力监测	32
8	自动化监测系统	33
8.1	一般规定	33
8.2	系统设计	34
8.3	系统安装和调试	34
8.4	监测仪器设备及布设	35
8.5	数据采集及传输系统	37
8.6	系统管理和数据发布	37
9	监测频率与警情报送	39
9.1	一般规定	39
9.2	监测频率	39
9.3	警情报送	40
10	监测成果文件	44
10.1	一般规定	44
10.2	监测技术成果文件	45
附录 A	竖向位移和水平位移监测日报表样表	47
附录 B	深层水平位移监测日报表样表	48
附录 C	内力、土压力、孔隙水压力监测日报表样表	49
附录 D	轴力、拉力监测日报表样表	50
附录 E	地下水位、分层竖向位移、坑底隆起(回弹)监测日报表 样表	51
附录 F	现场巡检日报表样表	52
	本规程用词说明	53

引用标准名录	54
条文说明	55

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
3.1	General requirements	4
3.2	Monitoring measurement grade	6
4	Monitoring items and requirements	9
4.1	General requirements	9
4.2	Instrument monitoring	9
4.3	Inspection and examination in situ	11
5	Monitoring point arrangement on supporting structure and surrounding rock and soil	13
5.1	General requirements	13
5.2	Arrangement of monitoring point	13
6	Monitoring point arrangement in around environment ...	18
6.1	General requirements	18
6.2	Monitoring point arrangement on around building and structure	18
6.3	Monitoring point arrangement on around underground pipeline	19
6.4	Monitoring point arrangement at around surface ...	20
7	Monitoring methods and technical requirements	21
7.1	General requirements	21
7.2	Monitoring of horizontal displacement	22
7.3	Monitoring of vertical displacement	24

7.4	Monitoring of crack	26
7.5	Monitoring of inclination	26
7.6	Monitoring of horizontal displacement in deep stratum	27
7.7	Monitoring of soil pressure	28
7.8	Monitoring of pore water pressure	29
7.9	Monitoring of water pressure	30
7.10	Monitoring of internal force in supporting structure	31
7.11	Monitoring of vertical displacement in each different stratum	31
7.12	Monitoring of upheaval at the bottom of pit	32
7.13	Monitoring of tensile force in anchor rod	32
8	Automatic monitoring system	33
8.1	General requirements	33
8.2	Systematic design	34
8.3	System installation and debugging	34
8.4	Monitoring instrument and equipment	35
8.5	Data acquisition and transmission system	37
8.6	System management and data dissemination	37
9	Monitoring frequency and submission of alarm	39
9.1	General requirements	39
9.2	Monitoring frequency	39
9.3	Submission of alarm	40
10	Monitoring achievement	44
10.1	General requirements	44
10.2	Monitoring documents of technological achievements	45

Appendix A Daily report on horizontal displacement and

	vertical displacement	47
Appendix B	Daily report on horizontal displacement in deep stratum	48
Appendix C	Daily report on internal force, soil pressure, and pore water pressure	49
Appendix D	Daily report on axial force, and tensile force	50
Appendix E	Daily report on water table, vertical displacement in different stratum, and upheaval in the bottom	51
Appendix F	Daily report on inspection and examination ...	52
	Explanation of wording in this code	53
	List of quoted standards	54
	Explanation of provisions	55

1 总 则

1.0.1 为规范基坑工程施工监测工作,做到监测质量可靠、技术先进、经济合理,指导信息化施工和提供优化设计依据,保障基坑施工安全和保护周边环境,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于上海地区各类建(构)筑物的基坑工程施工监测。

1.0.3 基坑工程施工监测应综合考虑基坑设计和施工方案、地质条件、环境条件、施工条件和工期等因素,因地制宜,精心编制监测方案并遵照实施。

1.0.4 基坑工程施工监测除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。



2 术 语

2.0.1 基坑 foundation excavation

为进行建(构)筑物基础与地下建(构)筑物的施工所开挖的地面以下空间。

2.0.2 基坑周边环境 surroundings around excavation

基坑降水和开挖影响范围内包括既有建(构)筑物、道路、桥梁、铁路、城市轨道交通、地下设施、地下管线等的统称。

2.0.3 基坑工程施工监测 monitoring of excavation engineering

基坑施工过程中,采用仪器量测、现场巡检等方法 and 手段,获取和反映监测对象的安全状况、变化特征及其发展趋势的信息,并进行分析、反馈的工作。

2.0.4 基坑支护结构 excavation support structure

由围护墙、隔水帷幕、腰梁(围檩)、支撑(土层锚杆)、立柱桩等组成的结构体系的总称。

2.0.5 周围岩土体 surrounding rock and soil

基坑施工影响范围内的岩体、土体、水体的统称。

2.0.6 基坑侧壁 side of excavation

构成基坑围护墙体的某一侧面。

2.0.7 监测点 monitoring point

设置在支护结构、周围岩土体或周边环境的监测对象上,并能反映其力学或变形特征的观测点。

2.0.8 监测频率 monitoring frequency

在某时间段内对监测点实施的监测次数。

2.0.9 监测等级 monitoring grade

根据基坑工程自身、周边环境和地质条件等的风险大小,对

基坑工程施工监测进行的等级划分。

2.0.10 监测报警值 alarming value for monitoring

为保证基坑支护结构和周边环境安全,对监测对象可能出现异常、危险所设定的警戒值。

2.0.11 自动化监测系统 automatic monitoring system

在监测过程中完全不需要或仅需要很少的人工干预而自动进行并完成的监测工作。自动化监测系统可由传感器、自动采集单元、计算机、数据传输及信息管理软件等组成,可实现数据自动采集、传输、处理、浏览、报警等功能。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 在基坑工程施工的全过程中,应对支护结构、周围岩土体及周边环境进行监测。

3.1.2 基坑工程支护设计单位应对基坑工程施工监测提出监测技术要求,包括监测项目、监测频率和监测报警值等。

3.1.3 基坑工程施工前,监测单位应在现场踏勘、收集相关资料的基础上,依据相关要求及现行标准编制监测方案。监测方案应经建设方、设计方、监理方等相关单位认可后方可实施,当基坑工程设计或施工有重大变更时,监测单位应与建设方及相关单位研究并调整监测方案。

3.1.4 监测方案编制前,建设方应提供下列资料:

- 1 基坑支护设计文件。
- 2 岩土工程勘察成果文件。
- 3 基坑施工影响范围内地下管线图及地形图。
- 4 基坑工程施工方案及组织设计。
- 5 周边建(构)筑物状况(建筑年代、基础和结构形式及平面图)等。
- 6 其他特殊要求。

3.1.5 监测方案包括下列内容:

- 1 工程概况(包括工程性质、基坑工程设计和施工方案概况)。
- 2 场地工程地质条件、水文地质条件及基坑周边环境状况。
- 3 监测目的和依据。

- 4 基坑工程监测等级。
 - 5 基坑工程潜在的风险与对应的监测措施。
 - 6 监测项目及要点。
 - 7 基准点、监测点的布设与保护,监测点布置图。
 - 8 监测方法及精度。
 - 9 监测进度和监测频率。
 - 10 监测报警值及异常情况下的监测措施。
 - 11 监测信息处理、分析及反馈制度。
 - 12 监测人员组成和主要仪器设备。
 - 13 质量管理、安全管理及其他管理制度。
- 3.1.6 当基坑工程满足下列情况时,应编制专项监测方案:
- 1 位于轨道交通等大型地下设施安全保护区范围内。
 - 2 邻近城市生命线工程。
 - 3 邻近优秀历史保护建筑。
 - 4 邻近有特殊使用要求的仪器设备厂房。
 - 5 采用新工艺、新材料或有其他特殊要求。
- 3.1.7 基坑施工前,建设单位应委托相关单位对周边建(构)筑物和有关设施的整体现状、裂缝情况进行前期巡查,并详细记录或拍照、摄像,作为施工前档案资料。前期调查范围宜为基坑边线以外 3 倍基坑深度。
- 3.1.8 监测范围应不少于基坑边线外 2 倍的基坑深度,并符合工程保护范围的规定,或按工程设计要求确定。
- 3.1.9 基坑施工过程中,应密切关注基坑周边其他工程活动,并分析其对监测成果的影响。
- 3.1.10 应对现场监测的结果认真分析整理,仔细校核,确保数据可靠、正确,并及时提交监测报表。当监测数据达到监测报警值或出现危险事故征兆时,应立即通报建设单位及相关单位。
- 3.1.11 基坑工程监测过程中应由建设方及总包方协助监测单位保护监测设施。

3.1.12 监测点应能直接反映监测对象的变化特性,且稳定可靠,标识清晰。

3.1.13 各类传感器在埋设前均应确认合格后使用,各种测量仪器精度需满足要求,且应定期进行检验、校准。

3.1.14 对人工观测无法满足要求的监测项目、周边环境风险等级和工程安全等级均为一级时的关键部分,宜采用自动化实时监测,便于信息快速处理、分析和预测。

3.1.15 基坑工程施工监测结束阶段,监测单位应向建设方提供监测总结报告,并按档案管理规定,组卷归档。

3.2 工程监测等级

3.2.1 基坑工程监测等级应根据基坑工程安全等级、周边环境保护等级和地质条件复杂程度划分。

3.2.2 基坑工程安全等级按照现行上海市工程建设规范《基坑工程技术规范》DG/TJ 08—61 执行,分为以下三级:

1 基坑开挖深度大于、等于 12m 或基坑采用支护结构与主体结构相结合时,属一级安全等级基坑工程。

2 基坑开挖深度小于 7m 时,属三级安全等级基坑工程。

3 除一级和三级以外的基坑均属二级安全等级基坑工程。

3.2.3 周边环境保护等级应根据周边环境条件按表 3.2.3 划分为三个等级。

表 3.2.3 周边环境保护等级划分

周边环境 保护等级	周边环境条件
一级	离基坑开挖边线 $1H$ 范围内存在轨道交通、共同沟、大直径煤气(天然气)管道、输油管线、大型压力总水管、高压铁塔、历史文物、近代优秀建筑等重要建(构)筑物、城市重要道路或重要市政设施

续表 3.2.3

周边环境 保护等级	周边环境条件
二级	离基坑开挖边线 $1H$ 范围内存在一般地下管线、一般建(构)筑物、一般城市道路或一般市政设施等; 离基坑开挖边线 $1H \sim 2H$ 范围内存在轨道交通、共同沟、大直径煤气(天然气)管道、输油管线、大型压力总水管、高压铁塔、历史文物、近代优秀建筑等重要建(构)筑物、城市重要道路或重要市政设施
三级	离基坑开挖边线 $1H \sim 2H$ 范围内存在一般地下管线、一般建(构)筑物、一般城市道路或一般市政设施等; 离基坑开挖边线 $2H \sim 4H$ 范围内存在轨道交通、共同沟、大直径煤气(天然气)管道、输油管线、大型压力总水管、高压铁塔、历史文物、近代优秀建筑等重要建(构)筑物、城市重要道路或重要市政设施

注:1 H 为开挖深度(m);

- 2 高压铁塔、历史文物、近代优秀建(构)筑物的划分应符合相关管理部门的规定;
- 3 位于轨道交通、历史文物、优秀建(构)筑物及重要管线等环境保护范围内的基坑工程,应按照政府或管理部门的文件和要求执行。

3.2.4 地质条件复杂程度应根据场地地基土土性、软弱程度和水文地质条件按表 3.2.4 划分。

表 3.2.4 地质条件复杂程度划分

地质条件 复杂程度	地基土土性、软弱程度和水文地质条件
复杂	$2H$ 深度范围内存在厚度较大的特软弱淤泥质黏土(土性指标:含水量大于 55%;静探比贯入阻力小于 0.40MPa);坑底存在厚度较大的粉性土或砂土且隔水帷幕无法隔断;存在大面积厚层填土(厚度大于 3m)、暗浜(塘)分布;水文地质条件:邻近江、河边(约 $1.5H$ 水平距离以内)并有水力联系;有渗透性较大的含水层并存在微承压水或承压水(基坑影响深度范围以内)
一般	$2H$ 深度范围内土性较好;无暗浜(塘)分布;邻近 $1.5H$ 范围内无江、河分布;水文地质条件简单