

重庆市工程建设标准

建筑工程现场检测监测数据采集标准

Standard for inspection and monitoring data collection  
of building engineering site

DBJ50/T-384-2021

主编单位:重庆市建筑科学研究院有限公司

重庆平康建筑工程有限公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2021年8月1日

2021 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2021〕10号

重庆市住房和城乡建设委员会  
关于发布《建筑工程现场检测监测数据采集  
标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《建筑工程现场检测监测数据采集标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-384-2021,自 2021 年 8 月 1 日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2021 年 5 月 13 日

重庆工程建设

## 前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2018 年度重庆市工程建设标准制订修订项目计划(第一批)的通知》渝建〔2018〕447 号的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准主要技术内容是:1 总则;2 术语与符号;3 基本规定;4 混凝土结构检测数据采集;5 砌体结构检测数据采集;6 钢结构检测数据采集;7 监测数据采集;附录等。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送重庆市建筑科学研究院有限公司(地址:重庆市渝中区长江二路 221 号,邮编:400020)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：重庆市建筑科学研究院有限公司

重庆平康建筑工程有限公司

参编单位：重庆市建设工程质量检验检测中心

重庆大学

重庆市住房和城乡建设工程质量总站

重庆市渝地北部开发建设有限公司

重庆安济建设加固工程有限责任公司

重庆市綦江区建筑工程质量和安全服务中心

重庆市渝北区重点建设和城市管线事务中心

重庆建筑工程职业学院

重庆市渝北区建设管理事务中心

重庆建工第三建设有限责任公司

成都畅达通检测技术股份有限公司

中国建筑西南勘察设计研究院有限公司

重庆建工第七建筑工程有限责任公司

重庆市佳诺建筑工程有限公司

重庆两江协同创新区建设投资发展有限公司

重庆市康顺建筑工程有限公司

主要起草人：刘兴远 叶云 易鹏 刘立军 彭伟

谷军 黄音 封承九 曾有财 刘敏

彭红 刘洋 贺渝 刘磊 王彬炜

王虎彪 王平 陈亮 汪凯 周尚永

陈庆五 王新 王德庆 徐俊

审查专家：陈高瞻 黄载全 阴可 雷用 侯小明

黄沁 杨东

## 目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	混凝土结构检测数据采集	8
4.1	一般规定	8
4.2	构件尺寸、偏差与变形	8
4.3	混凝土强度	9
4.4	混凝土中钢筋	10
4.5	混凝土缺陷及损伤	11
5	砌体结构检测数据采集	13
5.1	一般规定	13
5.2	砌体构件尺寸	13
5.3	砌体强度	13
5.4	砌筑质量及构造	14
5.5	变形及损伤	15
6	钢结构检测数据采集	17
7	监测数据采集	20
7.1	一般规定	20
7.2	监测数据采集设备	20
7.3	监测数据采集	21
附录 A	检测数据记录	23
	本标准用词说明	31
	引用标准名录	32
	条文说明	33

# 重庆工程建设



## Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Test date collection for concrete structure	8
4.1	General requirements	8
4.2	Dimension deviation and deformation	8
4.3	Concrete strength	9
4.4	Steel bar	10
4.5	Defect and damage	11
5	Test date collection for masonry structure	13
5.1	General requirements	13
5.2	Masonry structure dimension	13
5.3	Masonry structure strength	13
5.4	Masonry quality and structure	14
5.5	Deformation and damage	15
6	Test date collection for steel structure	17
7	Monitoring date collection	20
7.1	General requirements	20
7.2	Data collection equipment	20
7.3	Monitoring date collection	21
	Appendix A Records of date collection	23
	Explanation of Words in this standard	31
	List of quoted standards	32
	Explanation of provisions	33

重庆工程建设

## 1 总 则

- 1.0.1 为在建筑工程现场对结构及构件检测、监测数据采集中，做到技术先进、保护环境，确保现场检测、监测数据采集工作的质量，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于重庆市建筑工程中的混凝土、砌体及钢结构工程现场检测、监测数据的采集。
- 1.0.3 建筑工程现场检测、监测数据的采集除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关技术标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 建筑结构现场检测 in-situ inspection of building structure

对建筑结构实体实施的原位检查、检验和测试,及对从结构实体中取出的样品进行的检验和测试分析等工作。

### 2.0.2 建筑结构监测 building structure monitoring

在建筑结构施工和使用阶段,对建筑结构实施的检查、量测和监视工作。

### 2.0.3 建筑物定位 building positioning

根据设计条件及平面控制点、建筑红线桩点或与既有建筑物的关系,确认的已建建筑物外廓的主轴线或建筑物控制点。

### 2.0.4 定位基点 position base point

建筑工程结构和构件的空间定位控制点。

### 2.0.5 建筑标高 construction elevation

建筑物的某点与设计单位确定的建筑物零点的高差称为该点的建筑标高。

### 2.0.6 检测面 testing surface

从事现场实体检测工作的外表面。

### 2.0.7 测区 testing zone

按检测或监测方法要求布置的,有一个或若干个测点的区域。

### 2.0.8 采集 collection

在建筑工程中记录检测、监测测区(测点)位置、范围,且在测区(测点)获得对应检测和监测数据的工作。本标准中采集主要指记录检测、监测测区(测点)位置、范围的工作。

### 2.0.9 巡视检查 inspection

凭借感官及必要的检测设备对建筑结构、构件进行的检查、记录等工作。

### 2.0.10 在线监测 online supervisory monitoring

利用互联网、信息化、智能化等先进技术手段,实现实时监测的工作。

### 2.0.11 监测系统 monitoring system

由监测设备组成的实现一定监测功能的软件及硬件集成。

### 2.0.12 监测设备 monitoring equipment

监测系统中,传感器、采集仪等硬件的统称。

### 2.0.13 监测资料 monitoring information

频繁、连续巡视检查和监测设备观测获得的数据、记录等资料的总称。

### 3 基本规定

3.0.1 建筑工程现场检测、监测数据采集前,宜有建筑工程实体现状的技术资料。

3.0.2 建筑工程现场检测、监测数据的采集应保证相应检测、监测数据的有效性、可追溯性和可验证性等属性。

3.0.3 检测单位应编制检测方案。检测方案宜包括以下主要技术内容:

1 工程概况或结构概况,包括建设周边环境状况及现场调查等;

2 检测范围、项目和要求;

3 检测依据;

4 检测方法、检测数量及复检方法;

5 检测设备和检测人员配备;

6 检测进度计划;

7 所需配合的工作;

8 检测中的安全措施和环保措施。

3.0.4 监测单位应编制监测方案。监测方案宜包括以下内容:

1 工程概况,包括建设场地岩土工程条件、周边环境状况等;

2 监测依据;

3 监测范围、项目和要求;

4 监测设备和监测人员配备;

5 基准点、监测点布置与保护;

6 监测方法及监测数据准确性和稳定性的校核措施;

7 监测周期、监测频率及报警阈值;

- 8 异常情况下的监测及处置措施；
  - 9 数据处理和信息反馈；
  - 10 监测工作中的安全和环保措施，管理制度及岗位责任。
- 3.0.5 建筑工程现场检测、监测数据采集时，应符合下列规定：

- 1 对可能影响检测、监测数据采集结果的环境条件应进行记录。建筑工程现场环境条件不应影响检测、监测数据采集产生不利影响。

- 2 用于现场检测、监测数据采集的设备应在检定、校核有效期内使用。检测、监测设备应选型正确，且测量精度等技术指标应符合国家现行相关技术标准的规定。

- 3 应采集建筑结构、构件的定位信息，检测面、测区(测点)的位置信息及主要检测、监测设备及人员信息等。

3.0.6 对单位(子单位)工程的结构和构件的定位应符合下列规定：

- 1 应建立基准坐标系确定所有结构和构件的位置。基准坐标系宜以建筑工程+0.000标高的建筑物平面确定为基准平面。建立直角坐标系时，X方向以阿拉伯数字升序方向为正方向，Y方向以英文字母升序方向为正方向，高度方向以标高方向确定为Z方向，宜将起始阿拉伯数字和英文字母轴线交点定为原点。建筑标高及定位轴线的表达和确定应符合现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T50001的规定。

- 2 当建筑物平面轴线以极坐标系方式表达时，可用相应的极坐标系确定其平面位置。

- 3 当建筑结构和构件布置复杂时，宜建立不同坐标系确定结构和构件的空间位置，定位也可采用定位区域加编号的方式进行标识。

3.0.7 检测面标识和测区(测点)定位应符合以下规定：

- 1 构件起始检测面应编号为1；结构和构件起始检测面应以建筑平面图中正立面所确定的面定为正面，即以阿拉伯数字升序

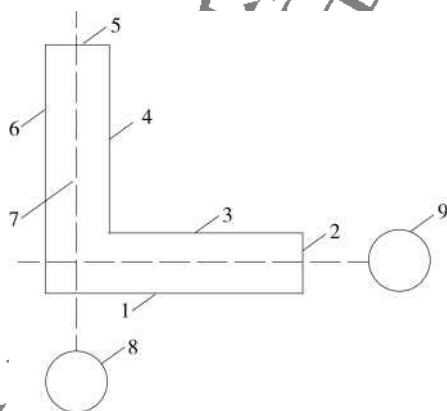
方向和英文字母升序方向所确定的面作为起始检测面(正面)。

2 对竖向构件检测面的编号以检测人员面对检测构件起始检测面(正面)按右手原则从左向右逆时针依次编号(图 3.0.7)。

3 对水平构件,检测面的编号宜符合下列规定:

- 1) 对板构件,板底为检测面 1,板面为检测面 2;
- 2) 对矩形梁或长度远大于截面高度与宽度的相似构件,起始检测面(正面)编号为检测面 1,梁底面为检测面 2,梁背面为检测面 3,梁顶面为检测面 4。

4 在检测面采集检测、监测数据时,检测人员面对检测面从左到右、从下向上标识检测测区位置。检测测区宜以构件实体外露面边线建立局部坐标系确定测区位置,且应对局部坐标系的建立方法作出明确规定。



1 检测面 1,且为正面;2 检测面 2;3 检测面 3;4 检测面 4;5 检测面 5;6 检测面 6;7 竖向构件;8 数字轴线编号,且右侧为数字升序方向;9 字母轴线编号,且上方字母依序排列方向。

图 3.0.7 竖向构件检测面编号图

3.0.8 建筑工程结构和构件现场检测数据的记录宜符合本标准附录 A 的规定。

3.0.9 检测、监测工作中采集的数据交换应符合软件工程的基本



要求,且符合国家现行信息化管理的规定。

**3.0.10** 检测、监测数据采集和实时上传应符合重庆市现行智慧工地建设技术标准的规定。

重庆工程建設

## 4 混凝土结构检测数据采集

### 4.1 一般规定

4.1.1 混凝土结构和构件的位置、检测面及测区(测点)的定位应符合本标准第 3.0.6 条、第 3.0.7 条的规定。

4.1.2 混凝土结构和构件的检测数量、测区数(测点数)、检测项目、检测方法、数据采集方式等应符合现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784 等技术标准的规定。

### 4.2 构件尺寸、偏差与变形

4.2.1 当构件几何外形以直线为主,且无突变时,构件几何外形、倾斜及变形检测数据的采集应符合以下规定:

- 1 构件外形检测总测点数不宜少于 3 点;
- 2 构件倾斜检测数据的采集应包括构件两端的相对偏离尺寸及倾斜方向;
- 3 宜绘制构件几何外形图;
- 4 采集受检构件的挠度宜优先选择百分表、挠度计、位移传感器等检测设备。

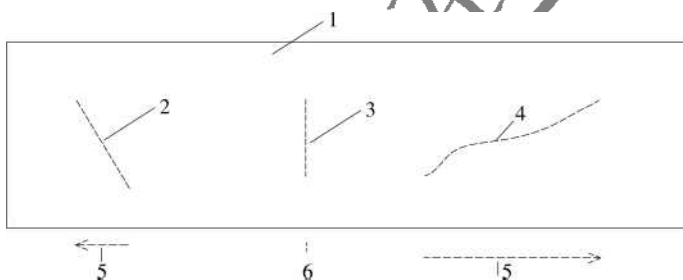
4.2.2 当构件几何外形存在突变点或外形为曲面或曲线时,构件几何外形检测数据的采集应符合以下规定:

- 1 应采集每个突变点的位置信息,且宜测量突变截面处上下截面的位置关系,几何外形无突变段,测点数不宜少于 3 点;当外形为曲线时,测点数不应少于 5 点,且测点应布置于构件几何尺寸特征点(线)上;

2 宜绘制构件几何外形图。

4.2.3 构件裂缝专项检测时,检测数据的采集应符合以下规定:

- 1 应采集构件的位置、检测面及检测点;
- 2 应采集每条裂缝起点与终点的位置;当裂缝走向为曲线时,裂缝定位检测点总数不宜少于5点;
- 3 应采集裂缝宽度及深度采集点的位置及裂缝宽度、深度的检测数据;
- 4 应绘制构件裂缝分布图;
- 5 单条裂缝分布位置简化标识可按图4.2.3所示方法标注。



1 检测面,2 直线型斜向裂缝,3 直线型竖向裂缝,4 曲线型斜向裂缝,5 斜向裂缝简易标识,6 竖向裂缝简易标识

图 4.2.3 单条裂缝分布位置简化标识图

4.2.4 采集结构整体裂缝分布信息时应符合以下规定:

- 1 应绘制结构构件平面或立面图;
- 2 应将构件裂缝分布图标注在结构构件平面布置图或立面图中;
- 3 构件裂缝分布位置简化标识方法可按本标准第4.2.3条的规定执行。

## 4.3 混凝土强度

4.3.1 采集混凝土强度检测数据时应记录全部测区位置。测区

(测点)定位包含构件位置、检测面及测区(测点)的位置及测区范围,测区范围宜采用局部坐标系表达。

#### 4.4 混凝土中钢筋

4.4.1 混凝土中钢筋数量、间距和保护层厚度检测数据的采集应符合以下规定:

1 应记录检测时所采用的检测设备。检测设备的性能应符合国家现行相关技术标准的规定。

2 钢筋主筋数量检测时,应逐一检出检测面能够检测到的所有主筋,记录构件位置、钢筋所处检测面及每根钢筋的位置。

3 钢筋间距检测时,宜连续检出检测面 7 根钢筋,不足 7 根时应全部检出;对需要分析结构的抗震能力时,应将加密区内的箍筋全部检出。

4 在检测钢筋数量的同时,有混凝土保护层厚度检测要求时,应检测钢筋所在位置处的混凝土保护层厚度,并记录相应的检测数据。

4.4.2 混凝土中钢筋性能检测数据的采集应符合以下规定:

1 所检钢筋所处构件位置、检测面、测点位置及检测数据采集记录应符合本标准第 3.0.7 条和第 3.0.8 条的规定。

2 检测钢筋直径及测试钢筋力学性能时,应符合现行国家技术标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784 的规定;当截取混凝土构件中的钢筋时,应测量截取钢筋的长度,记录钢筋的外形及品种。

3 当采用混凝土电阻率、混凝土中钢筋电位、锈蚀电流、裂缝宽度等方法推定钢筋锈蚀率时,除应符合本条第 1 款的规定外,尚应记录所检钢筋周边环境条件。

4.4.3 混凝土构件中的钢筋定位检测数据的采集应符合以下规定:

1 构件几何外形检测数据的采集应符合本标准第 4.2.2 条和第 4.2.3 条的规定；

2 在确定构件几何外形后，在对应检测点采集钢筋保护层厚度；对有截面突变的混凝土构件可用局部破损法复核钢筋位置；

3 应绘制钢筋位置图。

#### 4.5 混凝土缺陷及损伤

4.5.1 混凝土构件外观缺陷检测数据的采集应符合以下规定：

1 宜采集外露钢筋的位置和长度；

2 宜采集混凝土蜂窝和疏松的位置、范围；

3 应采集孔洞的直径和位置；

4 宜采集外表缺陷（麻面、掉皮、起砂）的位置和范围；

5 裂缝的采集应符合本标准第 4.2.4 条和第 4.2.5 条的规定；

6 应采集夹渣、连接部位缺陷的位置、范围和深度；

7 宜采集外形缺陷的位置和外形尺寸，且应符合本标准第 4.2.2 条、第 4.2.3 条的规定；

8 当混凝土外观存在多种缺陷时宜绘制构件外观缺陷图。

4.5.2 混凝土内部缺陷检测数据的采集应符合以下规定：

1 混凝土内部缺陷及裂缝深度的检测应符合现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784 等技术标准的规定。

2 当采用超声波等无损检测方法检测混凝土内部缺陷时，应绘制所在检测面检测区测线图，且应采集相应的检测数据及检测环境条件数据。

4.5.3 混凝土损伤检测数据的采集应符合以下规定：

1 应检测和记录构件损伤的程度和范围，且宜绘制混凝土

损伤区域图；

2 火灾损伤、环境作用损伤和偶然作用损伤等的检测和记录应符合《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784 等技术标准的规定。

## 5 砌体结构检测数据采集

### 5.1 一般规定

5.1.1 砌体结构中的混凝土构件或砌体中的配筋的现场检测数据采集应符合本标准第4章的有关规定。

5.1.2 砌体结构和构件的位置、检测面及测区(测点)的定位应符合本标准第3.0.6条、第3.0.7条的规定。

5.1.3 砌体结构和构件的抽检数量、测区数(测点数)、检测项目及检测方法应符合现行国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50135、《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344、《非烧结砖砌体现场检测技术规程》JGJ/T 371等的规定。

### 5.2 砌体构件尺寸

5.2.1 砌体构件尺寸、位置检测数据的采集应符合以下规定：

- 1 应采集砌体构件、检测面、测区(测点)的位置数据；
- 2 测点的定位及检测数据的记录应符合本标准第5.1.2条的规定；
- 3 砌体构件尺寸、位置的采集应符合现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203的规定；
- 4 当墙体开洞位置及数量与设计文件不符时，宜按比例绘制构件设计尺寸和实际检测尺寸对比图。

### 5.3 砌体强度

5.3.1 砌块、砂浆及砌体强度检测数据的采集应符合以下规定：

1 采用无损检测法检测砌块、砂浆抗压强度时,应记录全部测区的位置。定位包含构件位置、检测面、测区起始点几何位置及测区范围,宜采用局部坐标系表达测区范围。

2 检测砌块、砂浆及砌体强度时,应记录全部采样点的位置或区域。采样点定位包含构件位置、检测面、采样点几何位置及采样长度,宜采用局部坐标系表达采样点几何位置。

#### 5.4 砌筑质量及构造

5.4.1 砌体砌筑质量检测数据的采集应符合以下规定:

1 检测砌体砌筑质量时,应记录全部测区的位置。定位包含构件位置、检测面及测区起始点几何位置或测区范围,宜采用局部坐标系表达测区范围;

2 宜采集砌体组砌方式、留槎、上下错缝、内外搭接、灰缝质量及砌筑外观质量等信息;

3 砂浆饱满度、灰缝厚度检测数据的采集可按《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344、《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定执行。

5.4.2 砌体构造检测数据的采集应符合以下规定:

1 砌体中混凝土构件、配筋的采集应符合本章第 5.1.1 条的规定;

2 构件定位应包含构件位置、检测面及测区起始点几何位置或测区范围等,宜采用局部坐标系表达测区范围;

3 应采集构件的位置、检测构件的厚度、高度及开洞尺寸;

4 应采集混凝土构件在砌体构件上的位置、搁置长度和宽度;

5 应采集混凝土构件下垫块的位置、尺寸及锚固措施;

6 当开洞位置及数量与设计文件不符时,数据采集应符合本标准第 5.2.1 条的规定;



7 需采集砌体构件拉接钢筋、构造柱、水平连接带设置的位置及构造时,检测数据的采集应符合本标准第 5.1.3 条的规定。

## 5.5 变形及损伤

5.5.1 砌体构件几何外形、倾斜及挠度检测数据的采集应符合以下规定:

1 应记录构件位置、检测面及测点位置;采集点的定位及检测数据的记录宜符合本标准第 5.1.2 条的规定;

2 当构件外形为直线型时测点总数不宜少于 3 点;当外形为曲线时测点总数不宜少于 5 点,测点应布置于构件几何尺寸特征点(线)上;

3 当砌体构件错位时应对构件错位位置进行定位,并采集相应的定位数据,且宜绘制构件几何外形实体图。

4 构件倾斜检测数据的采集宜包括构件上端对于下端的偏离尺寸及倾斜方向。

5 宜优先选择百分表、挠度计、位移传感器等检测设备采集受检构件的挠度。

5.5.2 砌体构件裂缝检测数据的采集应符合以下规定:

1 应采集裂缝所在的构件、检测面及位置;

2 应采集每条裂缝起点与终点的位置;当裂缝走向为曲线时,裂缝定位测点总数不宜少于 5 点;

3 应采集裂缝宽度及深度采集点位置及裂缝宽度、深度检测值;

4 应绘制构件裂缝外形图;

5 单条裂缝分布位置简化标识宜符合本标准第 4.2.3 条的规定。

5.5.3 砌体结构整体裂缝检测数据的采集宜符合本标准第 4.2.4 条的规定。

5.5.4 砌体外观缺陷检测数据的采集应符合以下规定：

1 外观缺陷所处位置信息的采集应符合本标准第 5.1.2 条的规定；

2 当开洞位置及数量与设计文件不符时，数据采集应符合本标准第 5.2.1 条的规定；

3 裂缝的采集应符合本标准第 5.5.2 条和第 5.5.3 条的规定；

4 当砌体外观存在多种缺陷时宜绘制砌体结构外观缺陷图。

5.5.5 砌体内部缺陷检测数据的采集应符合以下规定：

1 内部缺陷检测数据记录应符合本标准第 5.1.2 条的规定；

2 内部缺陷及裂缝深度的检测应符合国家现行标准《建筑结构现场检测技术标准》GB/T 50344 等技术标准的规定。

3 当采用超声波法等无损检测方法检测砌体中混凝土构件内部质量缺陷时，应符合本标准第 4.5.2 条的规定。

5.5.6 砌体损伤检测数据的采集应符合以下规定：

1 砌体损伤位置信息的记录应符合本标准第 5.1.2 条的规定；

2 应采集损伤的砌体构件位置、范围和程度；

3 火灾损伤、环境作用损伤和偶然作用损伤等的检测和记录应符合国家现行标准《建筑结构现场检测技术标准》GB/T 50344 等技术标准的规定。

## 6 钢结构检测数据采集

**6.0.1** 现场钢结构和构件的抽检数量、测区数(测点数)、检测项目和检测方法应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621、《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 等技术标准的规定。

**6.0.2** 钢结构和构件(部件)的位置、检测面及测区(测点)的定位应符合本标准第 3.0.6 条和第 3.0.7 条的规定。现场检测数据记录宜符合按本标准第 3.0.8 条的规定。

**6.0.3** 现场检测时发现钢结构和构件存在以下外观质量缺陷时,应采集存在外观质量缺陷的构件及缺陷位置,缺陷定位方法和记录应符合本标准第 6.0.2 条的规定。

1 钢材表面存在裂纹、折叠、夹层,钢材端边或断口处存在分层、夹渣等缺陷;

2 钢材表面有锈蚀、麻点或划伤等;

3 焊缝清理完毕后,焊缝及焊缝附近有焊渣及飞溅物;

4 高强螺栓连接副终拧后,螺栓丝扣外露不符合国家现行技术标准规定;扭剪型高强螺栓螺栓副终拧后,拧掉的梅花头的螺栓数不符合国家现行技术标准规定;

5 涂层存在漏涂、脱皮、泛锈、龟裂、起泡、裂缝、皱皮、流坠、乳突、针眼等缺陷。

**6.0.4** 现场检测钢结构构件材质时,应将同材质制作的构件划分为同一检测批,且检验批的划分应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 等技术标准的规定。在结构构件上截取试样时,采集结构构件的位置及截取点部位应设置在受力较小或次要部位,保证结构构件的安全。钢材力学性能检

验试件的取样数量、取样方法、试验方法和评定应符合现行国家标准《钢材力学及工艺性能试验取样规定》GB 2975、《金属拉伸试验试样》GB 6397、《金属拉伸试验方法》GB 228、《金属弯曲试验方法》GB 232、《金属夏比缺口冲击试验方法》GB/T 229 及《碳素结构钢》GB 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 等技术标准的规定。钢材化学分析可取一个试样，取样和试验应符合现行国家标准《钢的化学分析用试样取样方法及成品化学成分允许偏差》GB 222 和《钢铁及合金化学分析方法》GB 223 的规定。采用化学成分分析法判断国产钢材的品种时，应符合现行国家标准《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621 等技术标准的规定。

**6.0.5** 现场检测以下项目时，应记录抽样构件、检测面、测区及检测点的位置，且应符合本标准第 6.0.2 条的规定。

- 1 钢结构构件截面尺寸、开孔位置及尺寸和连接位置；
- 2 钢结构定位轴线、基础上柱的定位轴线和标高、地脚螺栓（锚栓）的规格和位置及地脚螺栓（锚栓）的紧固信息；
- 3 采集钢结构构件连接质量和性能；
- 4 钢结构和构件防腐涂层厚度、防火涂层厚度；
- 5 钢结构或构件的施工定位偏差和变形检测；
- 6 钢结构、构件和部件损伤（局部屈曲、断裂、裂缝或裂纹）检测。

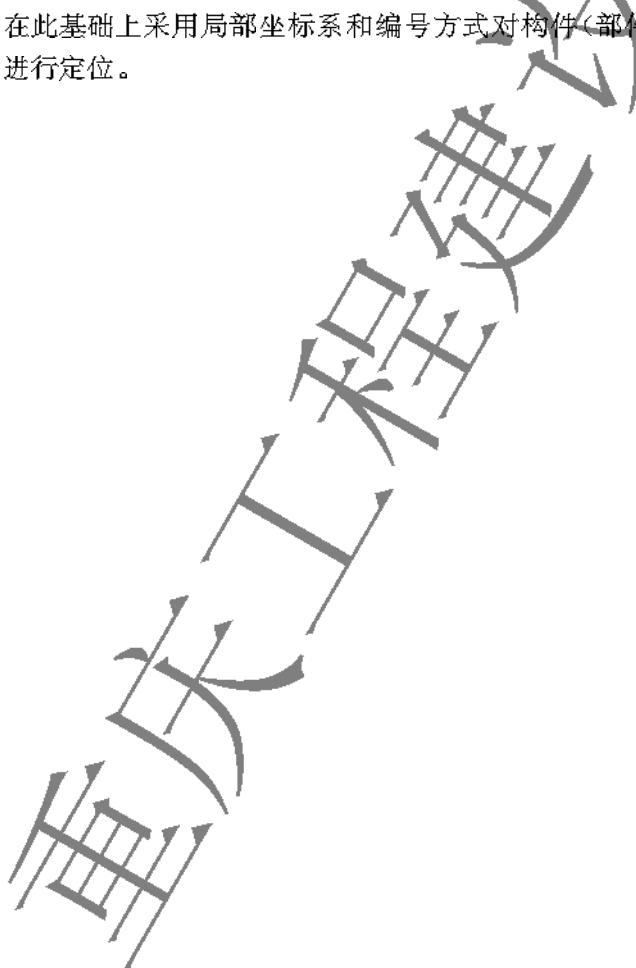
**6.0.6** 现场检测钢结构构件连接质量和性能的检测可分为焊接连接、焊钉（栓钉）连接、螺栓连接和高强螺栓连接等项目，检测数据采集应符合以下规定：

- 1 应采集抽样构件焊缝连接部位、测区及检测点的位置，现场焊接检测应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 等技术标准的规定；

- 2 高强螺栓终拧扭矩、梅花头和网架螺栓球节点的检测应符合现行国家标准《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定，且应记录被检螺

栓、球节点的位置。

**6.0.7** 钢网架的现场检测应区分为节点连接构造、焊缝、尺寸与偏差、杆件的不平直度和钢网架的挠度等项目。检测时应采集相应技术指标的检测环境条件,且检测网架结构支承点的定位坐标,在此基础上采用局部坐标系和编号方式对构件(部件或球节点)进行定位。



## 7 监测数据采集

### 7.1 一般规定

7.1.1 现场监测基准网、监测点设置的数量及布置位置、数据采集与传输、监测频率、预警值的设置应符合设计文件及现行国家技术标准的规定。

7.1.2 现场监测点应有专项保护措施,且应安排专人负责检查、维护及维修监测点。

7.1.3 监测方案应报送相关单位审批后实施。监测数据采集人员应经过专业技术培训,特种监测设备及有专项规定的监测作业操作人员应持证上岗。

### 7.2 监测数据采集设备

7.2.1 监测设备应具有产品合格证书,使用前应校准,且在检定、校准有效期内使用。监测设备的使用、运输与保管应符合产品使用书的规定,且应定期进行保养、检定和校准。

7.2.2 监测设备的选择应根据监测对象的重要性、复杂程度、性能指标、外部环境及监测项目、监测精度要求等在监测方案中设计确定。

7.2.3 现场监测系统应符合以下规定:

- 1 监测期,监测设备应具有连续、稳定、正常的数据采集能力,监测设备的稳定性和耐久性应符合现行国家相应技术标准的规定;

- 2 监测数据采集的软、硬件应技术可靠、操作方便,具有一

定的兼容性,便于维护和扩展升级;

3 监测设备的正常使用寿命应覆盖监测全周期。监测设备的维护与更换应保证数据信息的一致性、连续性和可追溯性;

4 自动数据采集设备与传感器接口的匹配性良好,监测数据信号应具有良好的精度、信噪比、不失真,动态数据应满足动态信号采样定理;

5 监测传感器选型应与采集对象的技术指标相匹配,应满足量程、测量精度、分辨率、灵敏度、频响特性、耐久性、环境适应性和经济性的要求。对于力学指标相同的监控对象,各传感器采集数据的格式应尽量一致。传感器的量程宜为满量程的 20%~80%,且最大工作状态点不应超过满量程;

6 在线监测数据采集和传输软件应具有稳定的自动采集和传输数据能力,可进行人工干预采集及采集参数调整。

### 7.3 监测数据采集

7.3.1 监测项目应根据工程项目监测对象的特定条件进行选择,监测项目宜包括巡视检查项目、水平位移、垂直位移、应变、应力、裂缝、温度、水位、振动频率、振动响应等。

7.3.2 建筑结构、构件和部件的监测点信息的采集应符合本标准第 3 章的规定,且应符合现行国家标准《工程测量规范》GB50026、《建筑变形测量规范》JGJ 8、《建筑工程施工过程结构分析与监测技术规范》JGJ/T 302 等技术标准的规定。

7.3.3 基于光学仪器的人工目视变形观测,每次观测应确保各项原始记录齐全,水平或垂直变形监测数据格式应采用统一的数据记录表。

7.3.4 当对建筑结构、构件和部件的裂缝宽度、裂缝长度和裂缝深度变化进行监测时,每次监测数据信息采集应符合本标准第 4.2.3 条、第 4.5.2 条、第 5.5.2 条、第 6.0.5 条的规定,且裂缝宽

度、深度监测点的位置信息应固定不变。

7.3.5 当对建筑结构、构件和部件的损伤变化进行监测时,每次监测数据信息采集应符合本标准第 4.5 节、第 5.5 节和第 6.0.3 条的规定,且损伤监测点的位置信息应固定不变。

7.3.6 当需对建筑结构、构件和部件的应变、应力及动力响应等参数进行监测时,监测点的位置信息应固定不变。

7.3.7 自动监测数据的采样应根据监测要求和设备的功能设定,对不同的监测项目应分级设定采样频率和数据采集时间。

7.3.8 在线监测数据采集应具有标准化的读写接口,考虑数据的结构化、安全性和共享性,其中,电荷信号、数字信号、模拟信号、光信号应选用满足信号采集和传输要求的读写接口,动态信号应选用抗混滤波器进行滤波和降噪。数据采集应采取抗干扰措施,提高信噪比。



## 附录 A 检测数据记录

**A.0.1** 构件截面尺寸宜符合表 A.0.1-1、表 A.0.1-2 的规定,记录信息包含但不限于本表项目。

**表 A.0.1-1 构件截面尺寸现场检测数据**

工程名称

检测日期

建设单位

监理单位

施工单位

设计单位

序号	构件位置		检测面及测区		截面尺寸(mm)			
	标高(m)	定位轴线或构件编号	检测面	测量位置	1	2	3	.....
1								
2								
.....								
材料			<input type="checkbox"/> 混凝土 <input type="checkbox"/> 型钢 <input type="checkbox"/> 墙体或砌体柱					
检测依据								
检测设备								
构件定位简图								
备注								

检测(签字)

校核(签字)

见证人(签字)

表 A.0.1-2 构件开孔位置及尺寸现场检测数据

工程名称  
 建设单位  
 施工单位

检测日期  
 监理单位  
 设计单位

序号	构件位置		检测面及测区		孔尺寸(mm)			
	标高(m)	定位轴线或构件编号	检测面	孔型及中心点位置 (或预埋件中心位置)	1	2	3	.....
1								
2								
.....								
材料		<input type="checkbox"/> 混凝土 <input type="checkbox"/> 型钢 <input type="checkbox"/> 墙体或柱						
检测依据								
检测设备								
构件开孔或预埋件定位简图								
备注								

检测(签字)

校核(签字)

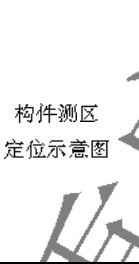
见证人(签字)

A.0.2 回弹法检测材料抗压强度检测数据记录应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 回弹法检测材料抗压强度现场检测数据

工程名称  
建设单位  
施工单位

检测日期  
监理单位  
设计单位

序号	构件位置		检测面及测区		测点检测值			
	标高(m)	定位轴线或构件编号	检测面	测区位置	1	2	.....	16
1								
			.....					
2								
			.....					
.....								
材料类型	<input type="checkbox"/> 混凝土抗压强度 <input type="checkbox"/> 砂浆抗压强度 <input type="checkbox"/> 砌块抗压强度(烧结砖,非烧结砖)							
检测依据								
检测设备								
构件测区 定位示意图								
备注								

检测(签字)

校核(签字)

见证人(签字)

填表说明:1.当回弹仪采用电子记录仪记录时,回弹检测数据应与测区位置相对应;  
2.本表适用于回弹法检测混凝土抗压强度、回弹法检测砂浆抗压强度及回弹法检测砌块抗压强度;  
3.回弹测点数应符合现行国家相应技术标准的规定。

A.0.3 钻芯法芯样现场检测数据记录宜符合表 A.0.3 的规定。

表 A.0.3 钻芯法芯样现场检测数据

工程名称  
建设单位  
施工单位

检测日期  
监理单位  
设计单位

序号	构件位置		检测面	芯样位置		芯样(mm)	
	标高(m)	定位轴线或构件编号		$x_i$	$y_i$	直径	长度
1							
			.....				
2							
			.....				
.....							
材料类型		材料: <input type="checkbox"/> 混凝土 <input type="checkbox"/> 砂浆 <input type="checkbox"/> 砌块 <input type="checkbox"/> 保温材料 <input type="checkbox"/> 其他					
检测依据							
检测设备							
构件芯样 定位简图							
备注							

检测(签字)

复核(签字)

见证人(签字)

**A.0.4** 构件钢筋配置现场检测数据记录宜符合表 A.0.4 的规定。

**表 A.0.4 构件钢筋配置现场检测数据**

工程名称  
建设单位  
施工单位

检测日期  
监理单位  
设计单位

序号	构件位置		检测面及测区		钢筋间距检测值/ 保护层厚度			
	标高(m)	定位轴线或构件编号	检测面	测量起点 位置	1	2	.....	n
1								
			.....					
2								
			.....					
.....								
检测依据								
检测设备								
备注		当未检测保护层厚度时,打“-”表达,如 200/-。						

检测(签字)

校核(签字)

见证人(签字)

**A.0.5 超声波法检测混凝土结构和构件的现场检测数据记录**应符合表 A.0.5 的规定。

**表 A.0.5 超声波法检测现场检测数据**

工程名称  
建设单位  
施工单位

检测日期  
监理单位  
设计单位

序号	构件位置		检测面及测区		网格间距	
	标高(m)	定位轴线或构件编号	检测面	测量起点位置	X方向	Y方向
1						
			.....			
2						
			.....			
.....						
检测依据						
检测设备						
构件测区 定位简图						
备注						

检测(签字)

复核(签字)

见证人(签字)

A.0.6 钢结构焊接质量超声波现场检测数据记录应符合表 A.0.6 的规定。

表 A.0.6 钢结构焊接质量超声波现场检测数据

工程名称  
建设单位  
施工单位

检测日期  
监理单位  
设计单位

检测设备			设备型号			
设备编号			检定日期			
材质			厚度			
焊缝种类	对接平缝 <input type="checkbox"/> 对接环缝 <input type="checkbox"/> 角接纵缝 <input type="checkbox"/> T形焊缝 <input type="checkbox"/> 管接缝 <input type="checkbox"/>					
焊接方法			探伤面状态	修整 <input type="checkbox"/> 轧制 <input type="checkbox"/> 机加 <input type="checkbox"/>		
探伤时机	焊后 <input type="checkbox"/> 热处理后 <input type="checkbox"/>		耦合剂	机油 <input type="checkbox"/> 甘油 <input type="checkbox"/> 浆糊 <input type="checkbox"/>		
探伤方式	垂直 <input type="checkbox"/> 斜角 <input type="checkbox"/> 单探头 <input type="checkbox"/> 双探头 <input type="checkbox"/> 串列探头					
扫描调解	深度 <input type="checkbox"/> 水平 <input type="checkbox"/> 声程 <input type="checkbox"/>	比例		试块		
探头尺寸			探头K值	探头频率		
探伤灵敏度			表面补偿			
设计等级			检测数量			
评定等级			检测日期			
检测依据						
探伤部位示意图						
探伤结果及返修情况	构件类型	轴线	焊缝位置	探伤长度	显示情况	备注

检测(签字)

校核(签字)

见证人(签字)

A.0.7 结构和构件(部件)损伤现场检测数据记录宜符合表 A.0.7 的规定。

表 A.0.7 结构和构件(部件)损伤现场检测数据

工程名称  
建设单位  
施工单位

检测日期  
监理单位  
设计单位

序号	构件位置		检测面	损伤区域控制点坐标							
	标高(m)	定位轴线或 构件编号		$x_1$	$y_1$	$x_2$	$y_2$	$x_3$	$y_3$	$x_4$	$y_4$
1											
			.....								
2											
			.....								
.....											
检测依据											
检测设备											
构件损伤区域定位简图											
备注											

检测(签字)

校核(签字)

见证人(签字)



## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:  
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:  
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:  
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001
- 2 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344
- 3 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784
- 4 《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315
- 5 《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621
- 6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 7 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 8 《钢结构施工工程质量验收规范》GB 50205
- 9 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202

重庆市工程建设标准

建筑工程现场检测监测数据采集标准

DBJ50/T-384-2021

条文说明

2021 重 庆

# 重庆工程建设

## 目次

1	总则	37
3	基本规定	40
4	混凝土结构检测数据采集	47
4.1	一般规定	47
4.2	构件尺寸、偏差与变形	49
4.3	混凝土强度	53
4.4	混凝土中钢筋	55
4.5	混凝土缺陷及损伤	58
5	砌体结构检测数据采集	59
5.1	一般规定	59
5.2	砌体构件尺寸	59
5.3	砌体强度	60
5.4	砌筑质量及构造	60
5.5	变形及损伤	62
6	钢结构检测数据采集	64
7	监测数据采集	71
7.1	一般规定	71
7.2	监测数据采集设备	72
7.3	监测数据采集	73

# 重庆工程建设

# 1 总 则

**1.0.1** 建筑工程施工质量及结构性能涉及到人民群众的切身利益和生命财产安全,建筑工程施工质量及性能检测工作的合法性的判定是广大人民群众关心的焦点问题。随着人民群众法律意识的增强及我国法制建设的发展进步,建筑工程施工质量投诉和司法纠纷事件有数量增多、范围扩大的趋势,为了解决建筑工程施工质量纠纷势必需要开展建筑工程施工质量检测、监测工作。因受检测、监测方法、检测项目、适用标准及评价结果评定等因素的影响,实际的“建筑工程现场质量检测、监测”工作及检测报告存在不符合国家现行相关法律、法规及技术标准规定的情况较为严重,加之受市场经济、违法竞争等因素的影响,部分检测机构违规出具虚假报告的势头有所抬头,政府监督部门的监督、复查工作也缺少相应的技术标准支撑。

建筑工程现场检测、监测工作的科学性、公正性、规范性等因受多种因素影响,特别是技术标准的缺失或不完善,致使现场结构构件检测数据的重复性和复现性无法得到保证。检测人员在建筑工程现场检测时,受人为因素和对技术标准把控的影响,有意或无意中使建筑工程实体的施工质量和性能的现场检测数据的采集具有一定的随意性和不确定性。发生此问题的原因之一是目前对“建筑工程结构、构件实体现场检测、监测数据的采集、记录”的规定缺少相应的政府层面的技术标准,也缺少团体、企业技术标准的支撑。此外,受市场低价中标、成本、技术标准、人为因素等的制约,致使人民群众对建筑工程现场检测、监测数据的真实性和有效性产生怀疑,建筑行政主管部门的相关监督工作也难以正常开展。

为了保证建筑工程现场检测、监测数据采集工作,具有可溯源、可验证等属性,并为智能检测提供基础(即为智慧检测提供技术支撑),需制订该标准。检测、监测数据采集工作的规范化、标准化,可一定程度预防虚假报告的出现,同时为建筑行政主管部门监管工作提供技术支持。

**1.0.2** 由于本标准的立项和编制任务是根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2018 年度重庆市工程建设标准制订修订项目计划(第一批)的通知》渝建〔2018〕447 号确认的,因此,本标准确定的适用范围为建筑工程中地基基础和主体结构的现场检测、监测数据的采集。地基基础和主体结构的划分宜按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定执行,本标准适用于混凝土、砌体、钢结构及构件(部件、部品)的现场检测、监测数据的采集。由于我国木材资源相对匮乏,木结构工程在重庆地区建筑工程市场中占比相对较少,为兼顾木结构的使用,木结构及构件的现场检测、监测数据的采集可参照钢结构及构件(部件、部品)的有关规定执行。

实际上,任何已建和在建工程的现场检测、监测数据的采集原则是一致的,检测(监测)数据采集应具有—致性、可溯源,且可复检,应避免人为批量制造虚假检测、监测数据,同时对工程现场所采集的检测、监测数据的合理性与有效性判断应有判定标准,其他建设工程的现场检测、监测数据的采集可参照本标准确定的规则执行。

**1.0.3** 本标准针对重庆市建筑工程中常见的混凝土结构、砌体结构、钢结构结构及构件的现场检测、监测数据的采集,在执行过程中除应符合《检测和校准实验室能力的通用要求》GB/T 27025、《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784、《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315、《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《建筑基坑工程监测技术规



范》GB5 0497 等的规定外,应与其他国家现行标准《建筑与桥梁结构监测技术规范》GB 50982,《建筑变形测量规范》JGJ 8,《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 等协调使用。

根据新修订的《中华人民共和国标准化法》(2017 年第 78 号主席令)的规定:国家现行技术标准指现行国家标准、行业标准及地方标准。

## 3 基本规定

**3.0.1** 在建筑工程现场开展检测、监测数据采集工作前,需对建筑工程实体有所了解和调查,检测人员应完整记录检测数据采集时的建筑工程建设情况,当后续施工、加固改造等工作跟进后,所抽取的检测构件的性能和状态可能发生变化,其取样检测的条件也有所差异,可能造成实体检测数据发生变化(或有所差别),因此,对建筑工程现场已修实体现状在检测前需掌握其技术资料(包括勘察、设计、监理、施工及检测等技术资料),全面记录检测时工程所处状态及条件,以便后期在不同状态条件下,对同一构件相近检测部位采集的相同检测参数的差异进行识别,确无相关技术资料时,委托单位应作出具体说明,且宜在合同中约定相应的检测工作。

现场检测、监测数据的采集宜优先采用无损检测法,其目的是无损检测法不影响(或几乎不影响)检测、监测实体自身的特性,可保证检测技术参数具有可复检。当对检测采集的数据有怀疑时,可再次复检。在特殊条件(如应急抢险,获得构件极限承载力等),需采用破损(或破坏结构体)检测方法时,事前宜征得相关单位同意,或协商确认破损范围及相关责任。

**3.0.3~3.0.4** 检测和监测过程中,可能会产生噪音、振动、污水和空气污染等问题,在检测、监测方案中当涉及此类问题时,应有具体的环境保护措施。建筑工程检测、监测工作中,检测、监测人员也涉及到生产安全问题,如高空作业、特种设备使用等生产安全问题,方案应有相应的技术措施和应急处置措施。

根据目前全国及重庆市施工现场监测工作开展的实际情况,规定了监测单位监测方案宜包括的主要内容、监测项目(包含环

境条件监测)、方法及管理等。监测方案的合理性、可操作性等条件也是保证监测数据采集正确的条件之一。施工现场监测方案应满足设计、施工、安全运行等基本需求,监测数据采集的基本要求应在监测方案中有所体现,监测作业人员应掌握手动观测仪器(全站仪、水准仪等)及自动监测设备(各种应变或温湿度传感器、GPS 卫星定位系统接收机、风压盒等)的数据采集操作流程,正确使用监测设备、仪器。监测仪器应按规定进行定期检定和标定。施工过程中不宜变更监测人员。对于同一监测项目,为保证监测精度、降低误差,监测时宜符合以下要求:①采用相同的观测方法和观测路线;②使用同一监测设备和仪器;③固定监测人员。

**3.0.5** 现场检测、监测数据的采集应符合相应专业技术标准(特定检测参数有相应的技术条件制约)的规定,当环境条件(如检测时间、养护条件、温度、风速、表面状态等)不满足相应技术标准条件时,可进行环境条件的修复和整改,直至满足检测、监测条件后方可采集数据。获取检测、监测数据时应记录相应的环境条件,检测人员在不知知所需满足的环境条件下,已采集了检测、监测数据,可通过核查环境条件,检查检测、监测数据的有效性,并按技术标准的规定进行必要的修正;无法修正时,采集的检测、监测数据无效,且不得用于指导建筑工程活动。

在实际现场检测、监测活动中,设备选型不当或失误的情况时有发生,如回弹法检测混凝土抗压强度,不分条件一律采用普通回弹仪检测普通混凝土和高强混凝土的抗压强度,再如用探地雷达检测混凝土普通楼板板底钢筋保护层厚度等。检测人员应核查检测、监测设备选型的合理性。现场检测、监测数据采集的设备选择应符合相应专业技术标准的规定,其选型应当无误,测量精度应符合检测、监测精度的要求,其他技术指标也应符合相应技术标准的规定,检测、监测设备应在检定、校核有效期内使用。

建筑工程现场构件检测、监测数据的采集时,通常外露表面为检测操作面,在不同的检测面,构件可能具有相同的或不同的

质量属性,因此,在不同检测面获得的检测、监测数据具有特定属性,同一构件在不同检测面的外观质量、内部缺陷可能存在差异,其检测属性不同,需识别在不同检测面获得的检测信息。如楼板一般有 2 个外露(板面与板底)、屋面板施作防水层或覆土后只有一个外露,矩形柱有 4 个检测面,受空间位置限制,矩形柱也可能只有 2 个或 1 个可操作的检测面,故应具体识别可操作性的检测面等信息。

**3.0.6** 建筑工程现场检测、监测数据的采集,需确定建筑工程结构和构件的位置信息,为此需采用不同类型的坐标系来确定结构和构件的位置信息,以便进一步确定检测、监测数据采集区域。对民用建筑,一般采用直角坐标系即可满足定位要求,对曲线型建筑也可能采用极坐标系定位,因此,对曲线或曲面布置的结构构件采用极坐标系定位也是可行的。

现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001-2017 中的第 8 章定位轴线及第 11 章第 11.8 节高程确定了不同情况下定位轴线和高程的确定方法和表达方式,应按其规定执行。

在建筑结构施工图中,可能存在结构构件无轴线编号的情况,此时可采用相对坐标系或定位区域加构件编号的方式来定位结构构件、部件等,如次梁构件的定位、次梁所划分的楼板定位,也可采用附加轴线号的方式定位。

在同一基准平面中存在多个相近的附加轴线号时,采用附加轴线号时可能引起混乱,此时宜以结构平面图中特定区域作为基础,建立相对坐标系或采用附加构件编号和构件名称对构件加以定位,如图 3.0.6 所示。该图为标高 +3.900m 局部平面图,梁 LL2 构件有 2 个,第一个为 13-15/M 轴线梁,第二个为 13-15/N 梁,次梁未标注轴线号,此时可采用相对区域加编号定位次梁,如 13-15/M-L 轴线区域 CL3 梁有 3 根,3 根梁分别用 13-15/M-L 轴线区域 CL3-①,13-15/M-L 轴线区域 CL3-②,13-15/M-L 轴线区域 CL3-③进行定位。

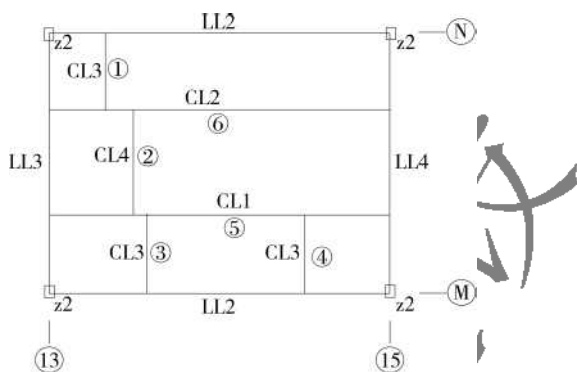


图 3.0.6 梁构件定位示意图

**3.0.7 整体坐标系**是以个建筑为一体,来确定坐标系的。如建一个矩形平面的建筑,整体坐标系一般默认水平方向为 X 轴,竖直方向为 Y 轴,以垂直图面的方向为 Z 轴。局部坐标系是以单个构件为考察对象设置的。如对一个工字形的钢柱,局部坐标系的 X 轴通常为这个截面的强轴方向,其 Y 轴为截面的弱轴方向, Z 轴对于梁柱等杆系构件来说一般是沿杆件的长度方向。因此,整体坐标系是相对整个建筑而言的,局部坐标系是对于某个构件而言的。一般检测人员在开展检测、监测工作时检测区、监测点设置和识别是必要的。

为了便于识别、采集检测区(测点)的信息,本条包括 3 条基本规则。

**规则 1: 正面性规则。**检测人员现场检测时均在结构或构件外露面采集数据,需识别检测时所对应的检测面信息。所谓正面指建筑物的正面,参见本标准第 3.0.6 条条文中说明中的图 3.0.6,从 13 轴线向 15 轴线, M 轴向 N 轴向方向定为正面。对构件采用局部坐标系确定检测、监测面位置时,用局部坐标系 X、Y 方向,确定正面来表达信息采集位置,局部坐标系一般为原坐标系的变换坐标系(平移或旋转)。当表达空间结构构件时,可能会涉及到平移加旋转坐标系的应用。

规则 2:检测面编号规则。以右手逆时针旋转方向依次进行检测面编号。参见图 3.0.7-1,图中 13/M 轴线竖向构件有 6 个检测面,当竖向构件为圆形截面时,可用直角坐标系将其划分为 4 个区域,右侧(第 4 象限)约定为正面,且为检测面 1。15/M~N 轴线梁(矩形截面)有四个检测面,检测面 4 为梁顶(有现浇板时,一般为非外露面)、检测面 2 为梁底。板通常只有 2 个检测面,板顶和板底,板底约定为检测面 1,板顶约定为检测面 2。

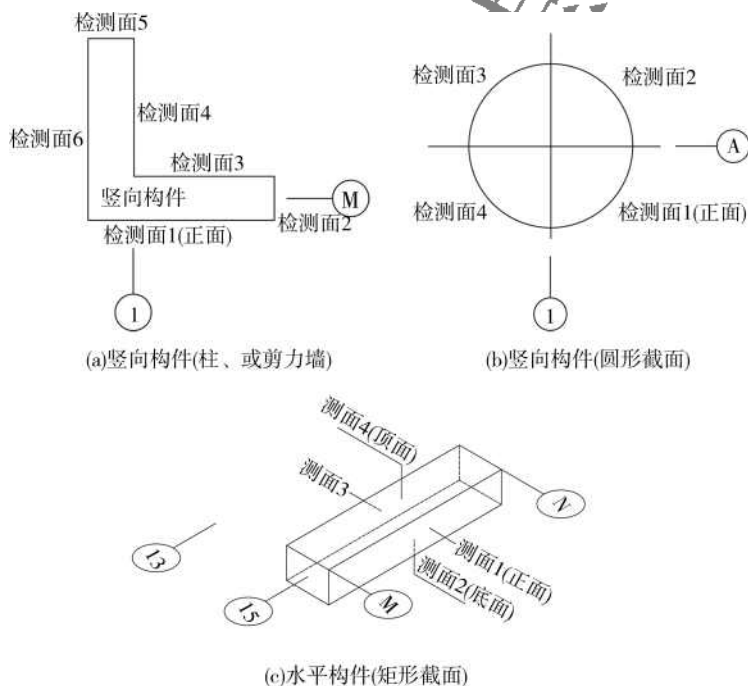


图 3.0.7-1 检测面编号方式示意图

规则 3:测区(测位)定位规则。检测数据采集时,确立了检测面、相对直角坐标系确定检测测区定位方法。检测数据采集时,以竖向构件为例:左下角(外露面,构件最外侧边和底面边线交叉点)为相对原点,向右为正,向上为正的相对坐标系。从左到右、

从下向上确定检测测区编号规则,如图 3.0.7-2 所示。图中给出了某梁在检测面 3 上所布回弹测区标识方法,如  $x_1, y_1(200 \times 200)$  表示回弹法检测测区起点位置,方形测区大小为  $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 。

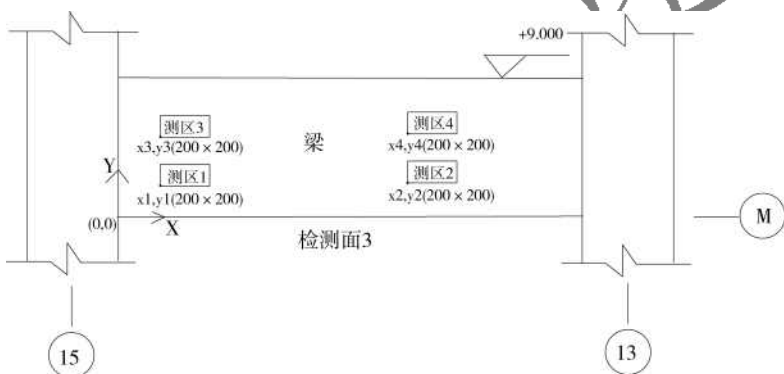


图 3.0.7-2 检测测区标识示意图

规则 1~3 联合使用,确定了检测面和测区的编号和定位方法。

检测测区宜以构件实体外露边线建立局部坐标系确定测区位置,且应对局部坐标系的建立方法作出明确规定,所指含义参见图 3.0.7-3 和图 3.0.7-4。

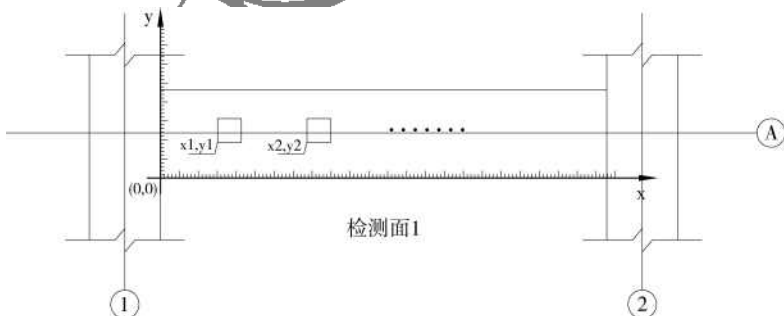


图 3.0.7-3 梁构件局部坐标系确定测区位置示意图

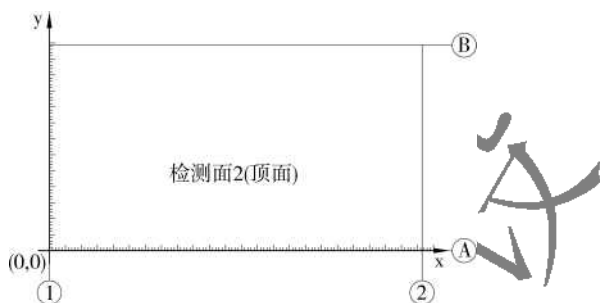


图 3.0.7-4 板构件局部坐标系确定测区位置示意图

**3.0.8** 为实现电子记录(采集)和现场检测人员操作,对部分现场检测数据采集工作中的记录工作进行的规定,该记录表格是为便于现场操作而编制的,该表编制原则是突出检测面、检测测区(测点)的信息,其他检测数据的记录可按国家现行相关技术标准的要求执行。若有更好的记录方式检测机构可自行编制类似的记录表,并将意见反馈给本标准编制单位,便于标准今后的修编。

**3.0.9** 检测、监测采集的数据进行信息化交换时,应与相应的技术软件相匹配,数据交换规则应符合软件工程、信息互换等现行国家有关技术标准的规定。



## 4 混凝土结构检测数据采集

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 本条确定了混凝土结构和构件的位置、检测面及测区(测点)的定位标准。对不同类型、不同检测项目检测数据采集的记录方式有所差异,以竖向构件中的柱截面尺寸现场检测数据的为例,说明本标准检测数据采集方法。

若设计要求二层标高+3.60m,4/D轴线柱,图4.1.1-1(a)截面尺寸为:500×400mm;检测数据采集时,检测记录信息为:标高+3.600,4/D轴线柱,检测面2,测点位置为(0,1000),检测数据(405,502,-,-),则表示检测人员在标高+3.600,4/D轴线柱检测面2进行检测,检测截面距检测面2,X方向为0,Y方向1000mm处测得4/D柱的截面尺寸,此检测点(测区1或测位1)在检测面2的长度为405mm,检测面3的长度为502mm,检测面4、检测面1未测量数据。若4个面均进行了测量,检测记录信息为:标高+3.600,4/D轴线柱,检测面2,测点位置为(0,1000),检测数据(405,502,402,503);参见图4.1.1-1(b),在检测面2按逆时针方向,依次记录4个面的检测长度。

又如,二层标高+3.60m,4/D轴线异形柱,参见图4.1.1-1(c)截面尺寸检测;检测数据采集时,检测数据为:标高+3.600,4/D轴线异形柱,检测面1,测点位置为(0,1200),检测数据(202,405,604,205,0),则表示检测人员在标高+3.600,4/D轴线异形柱,检测面1,测点位置,X方向为0mm,Y方向1200mm处开始测量4/D异形柱的截面尺寸,检测截面尺寸为逆时针依次测量,测得检测面长度。其检测面1的长度为202mm,检测面2的长度为405mm,检测面3的长度为604mm,检测面4的长度为

205mm,检测面 5、检测面 6 未测量数据。当某检测面受限无检测数据时,可用“-”表达。如本列也可表达为:标高+3.600,4/D 轴线异形柱,检测面 1,测点位置为(0,1200),检测数据(202,405,604,205,-,-),未检测数据也可省略不计,但在备注中加以说明。

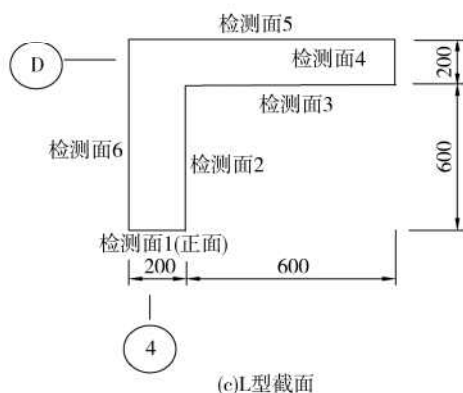
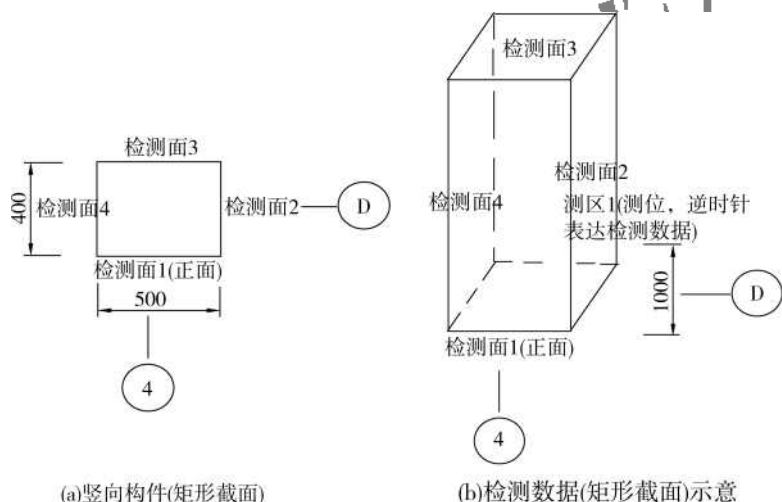


图 4.1.1-1 4/D 轴线柱现场检测数据采集

图 4.1.1-2 表示了楼板厚度检测示意图,以 4-5/C-D 轴线板

(标高-5.600)为例,检测面1,测点位置1记录为:测点为(1885, 1366),检测数据100。简化表达为:(1885,1366)100,括号内数据表示测点位置(相对位置坐标,当有墙体占位时,从墙边缘起算),括号外数据为楼板厚度检测数据。

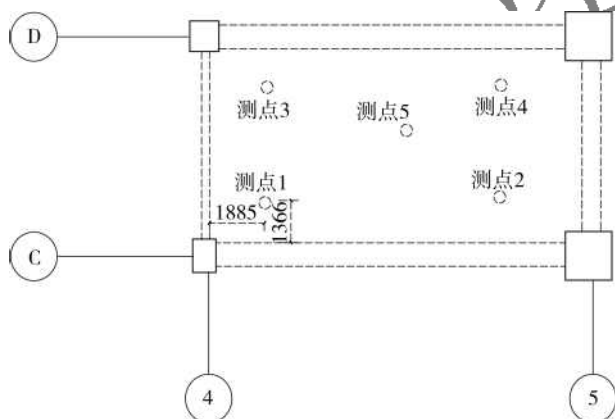


图 4.1.1-2 4-5/C-D轴线板(标高:-5.600m)厚度检测数据采集

## 4.2 构件尺寸、偏差与变形

**4.2.1** 由于各种原因(如支模沉降),实际浇筑的混凝土构件外形会出现形状变化,或有时需记录构件几何变位情况(参见图 4.2.1-1)。如标高+12.000m,4-5/D 轴线梁(梁截面尺寸高 500×宽 200,板厚 100),在检测面1,测量了 5 个测点截面尺寸,其检测记录为:测点位置 1 为(0,0),测量数据(400,-,-,-);测点位置 2 为(1430,0),测量数据(420,-,-,-);测点位置 3 为(2270,0),测量数据(450,-,-,-);测点位置 4 为(3400,0),测量数据(415,-,-,-);测点 5(4500,0),测量数据(405,-,-,-),上述测量数据不含板厚(假设顶板平整无下陷);此数据显示梁跨中存在几何外形变化,浇筑梁时,支撑有下沉,跨中下沉量约 50mm,导致梁外形向下凸。

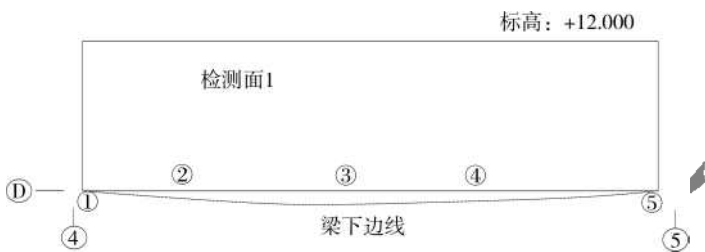


图 4.2.1-1 梁外形检测

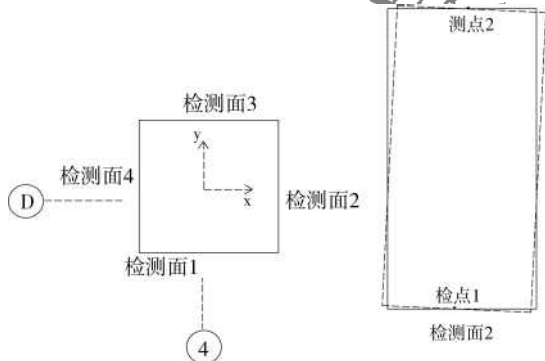


图 4.2.1-2 柱倾斜检测

对竖向构件的倾斜,检测数据的采集应包括构件上端对于下端的偏离尺寸及其与构件高度的比值;当直观检查发现柱构件向某方向倾斜时,可采用先标识出检测面下、上截面中点,再测量中点坐标的方式,识别出构件倾斜量,计算出倾斜度,并应说明其倾斜方向,图 4.2.1-2 示出了某标高 4/D 轴线柱检测面 2 的倾斜检测情况(y 方向);检测时宜至少检测两个相互垂直的面的倾斜量及倾斜方向。应注意区别构件几何外状及变形的差异,几何外形变化是施工时引起的,变形是各类作用引发的结构或构件内部应力和形状改变。

**4.2.2** 由于各种原因(如预留施工缝、放线偏差等),实际浇筑的混凝土构件在施工缝处可能存在上下错位现象如图 4.2.2-1 及图 4.2.2-2 所示(案例来源于重庆市某建筑工程),对此类混凝土构

件外形突变现象,本条进行了具体规定。混凝土构件夹渣、截面损伤等也可按此规定执行。

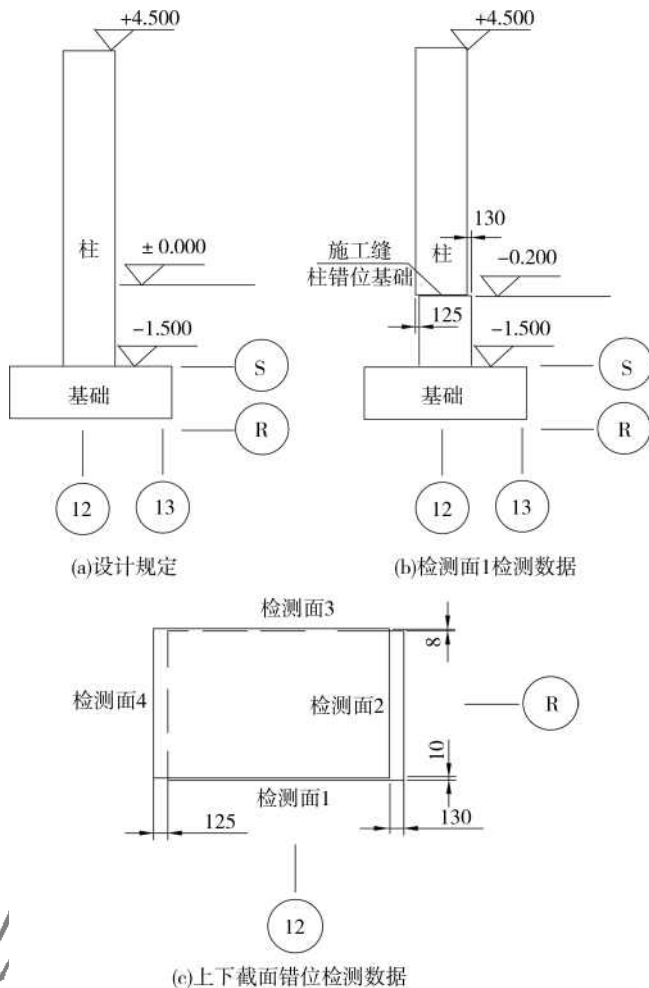


图 4.2.2-1 竖向构件错位现场检测图



图 4.2.2-2 竖向构件错位实物图

4.2.3 混凝土裂缝位置检测数据的图示方法见图 4.2.3, 图中示出了直线型裂缝和曲线型裂缝, 信息采集应包含各测点定位坐标, 如标高+18.000m, 4-5/C 轴线梁, 裂缝 AB, 测点 1、测点 2 及测点 3 的记录为: 测点 1(100, 150), 测点 2(400, 500), 测点 3(250, 350), 分别表达裂缝 AB 测点 1、测点 2 及测点 3 的局部坐标, 0.15, 100 为测点 3 处裂缝宽度及深度检测数据。

在单个构件上裂缝的分布也可用裂缝展开示意图表达。将各面实际检测的裂缝走向、形态、裂缝宽度及深度在构件展开的检测面绘出将更直观的表现裂缝的形状(裂缝拐点及分叉处应有测点), 在可能的条件下, 宜绘制裂缝展开图。

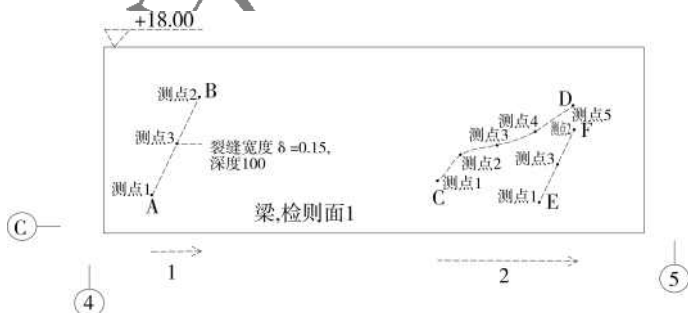


图 4.2.3 4-5/C 轴线梁(标高+18.000m)裂缝检测示意图

在构件平面布置图中简化表达裂缝的分布情况时,可用投影法表示。直线长度为斜裂缝水平投影长度,直线起点为斜裂缝下端点水平投影起点,尾端为斜裂缝上端点水平投影点,箭头方向标注在未端点。多条裂缝水平投影重合时,直线长度表达总投影长度,直线上可用阿拉伯数字表达裂缝条数(1时可省略),裂缝本身实际分布图见裂缝检测图(图 4.2.3)。

4.2.4 当混凝土结构由于整体或局部不均匀沉降、材料收缩变形等原因引起构件存在大量裂缝,单个构件裂缝位置检测数据采集后难以宏观把控裂缝分布情况或现场快速记录裂缝的分布形态供相关技术人员掌握结构整体安全状态,可绘制结构构件整体裂缝分布示意图,参见图 4.2.5(有竖向、斜向等多条裂缝时,可附文字说明)。

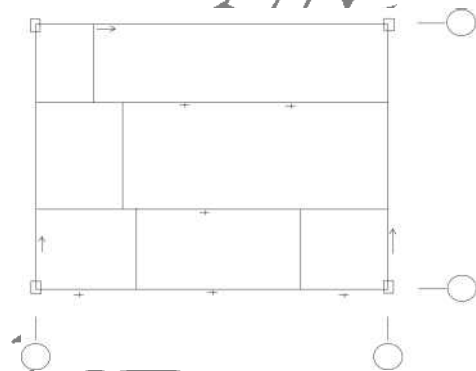


图 4.2.5 结构局部裂缝分布图示意

### 4.3 混凝土强度

4.3.1 无论采用何种检测法检测混凝土强度时,对竖向构件和水平构件其测区表达有所差异,其原因是竖向构件和水平构件可操作的检测面有所差别。

对竖向构件(柱、墙)而言,检测面可能有多个,测区表达有所差异,如图 4.3.1 和图 3.0.8 所示。本例在异形柱检测面 3 布置

了3个回弹测区,局部坐标系原点默认为检测人员面对检测面左下角为原点,确定测区位置,构件为4/D轴线异形柱,标高范围为+6.000~+9.000,采用回弹法检测混凝土抗压强度,在检测面3布置了3个检测测区,测区1记录为:(200,1100,200×200),则表示测区位于距检测面3左侧边距200mm,高度1100mm的检测测区,测区大小200×200mm(测区大小为相应技术标准规定的)。

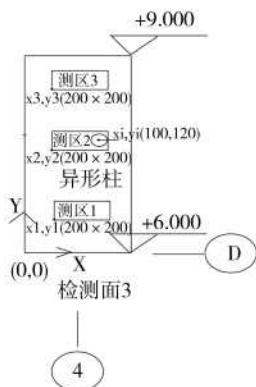
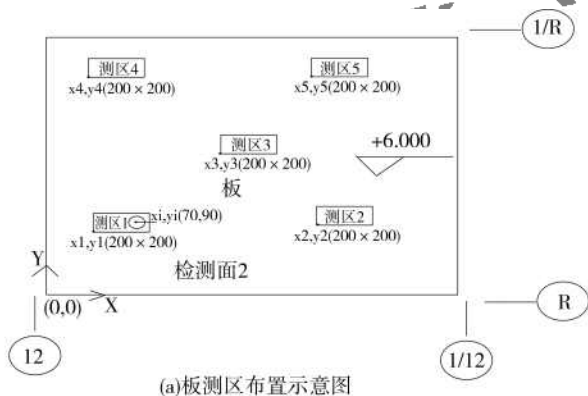


图 4.3.1 板、异形柱测区定位示意图

混凝土钻芯位置和钻芯长度检测数据记录有多种方式,可采用表格式记录,也可采用记录纸进行记录。记录纸行式记录,如



(参见图 4.3.1(b)、图 4.2.1-1(c))标高+6.000~+9.000m 4/D 轴线异形柱在检测面 3 测区 2 钻取了 1 个芯样,芯样信息行式记录为 200,1000(100,120)则表示钻芯芯样位于距检测面 3,在 X 方向边距 200,Y 方向为 1000 的位置钻取芯样,芯样直径 100mm,芯样长度 120mm;其他位置钻取的芯样样品也可类似表达。又如在标高+6.000m,(12)-(1/12)/(R)-(1/R)轴线板检测面 2 测区 1 中钻取了 1 个芯样,芯样信息记录纸行式记录为(500,1200,70,90),则表示钻芯芯样位于距检测面 X 方向边距 500,Y 方向为 1200 的位置钻取一个芯样,芯样直径 70mm,芯样长度 90mm;其他位置钻取的芯样样品也可类似表达。

#### 4.4 混凝土中钢筋

4.4.1 不同的检测设备(系统)具有不同的探测能力及测量精度,应完整记录检测设备的信息,如仪器型号、仪器性能参数及配套设施、设备等,以便审核人员分析检测设备对待检参数的检测能力,判断检测数据采集的有效性。

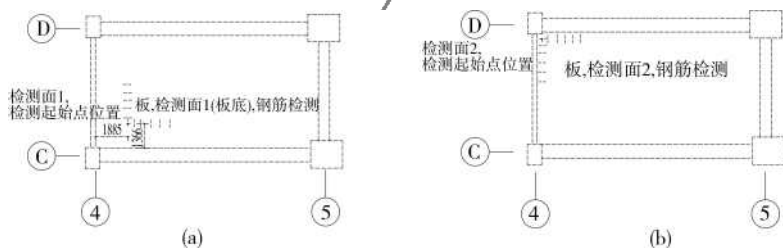


图 4.4.1 4-5/C-D 轴线板(标高+21.000m)钢筋检测示意图

板底纵、横向钢筋根数、直径及保护层厚度检测数据采集,可采用适当方式表达(参见图 4.4.1(a))。如 4-5/C-D 轴线板(标高+21.000m)检测面 1,记录为:(1885,1366);(100,100,100,104,125),(2,14);(120,130,140,130,150),(3,10);则表示测位测点

起始局部坐标为(1885,1366),X方向从左到右钢筋间距,其中从左到右的第2根钢筋的直径检测值为12mm;从下向上第3根钢筋直径的检测值为10mm。

若记录保护层厚度,则用在钢筋间距记录完成后用“/”分离将对应检测位置的钢筋保护层厚度进行记录(参见图4.4.1(b)),如板钢筋间距、直径及保护层厚度的检测记录为:4-5/C-D轴线板(标高+21.000m)检测面1,记录为:(1825,1366):(100,100,100,104,125),(2,12)/(20,15,17,19,22):(120,130,140,130,150),(3,10)。

对板顶负筋配筋间距记录应表达出测边、位置信息,测边可用角点表示(参见图4.4.1),如图4.4.1表达的板顶4-5/D方向钢筋间距,用右手、正面规则可表达为:4-5/C-D轴线板(标高+21.000m),检测面2,4/D角点,(1885,-):(100,100,100,104,125),(2,14)/20,15,17,19,22。“-”表达2层含义,一是板顶负筋为单向布置,二是表达CD轴线的间距(未进行距离测量,若有测量可填具体数据,如3300mm)。

4-5/C轴线梁(标高+21.000m),检测面1,记录为:(1200,90,80,100,120,150),(3,10),则表示检测1面,从左向右1200mm为第1根箍筋,再向右的箍筋间距,其中第3根箍筋的直径为10mm。若在检测面3,记录为:(50,80,100,120,150),(3,10),则表示从5/C轴线梁边起算箍筋从左到右间距的排列方式,其中第3根箍筋的直径为10mm。

若记录保护层厚度,则用“/”分离,记录相应检测位置箍筋的保护层厚度。如:4-5/C轴线梁(标高+21.000m),检测面1,记录为:(50,80,100,120,150),(3,10)/(20,25,18,22,23)。

**4.4.2 混凝土中的钢筋力学性能的无损检测**,可按现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784、《建筑结构检测技术标准》GB/T50344的规定执行;当采用截取混凝土构件中的钢筋时,钢筋力学性能检测按国家现行相关技术标准执行。当检

测钢筋连接性能(焊接及机械连接)时,在结构构件中截取钢筋时,应尽量减少对混凝土构件的损伤,在构件同一部位截取的钢筋数量不宜超过1根,且事后对损伤部位采取相应的处理措施。

**4.4.3** 由于各种原因(如支模沉降、截面错位或变截面等),实际浇筑的混凝土构件外形会出现形状变化,进而导致实际受力钢筋位置与设计文件要求的钢筋位置产生较大偏差,因此需要获得钢筋位置偏差的实际检测数据(工程实例参见图4.4.3-1)。检测主筋位置偏差时,需先检测混凝土构件外形,再在外形变化预估钢筋位置变化的检测面检测相应连续主筋的钢筋保护层厚度,从而确定钢筋在混凝土中的位置,进而确定了主钢筋实际位置与设计位置的偏差,供设计单位使用,本标准第4.2.2条和第4.2.3条的规定的混凝土构件外形变化的不同情景,但受力钢筋位置检测方法是一致的,图4.4.3-2为钢筋位置检测的一种情况。

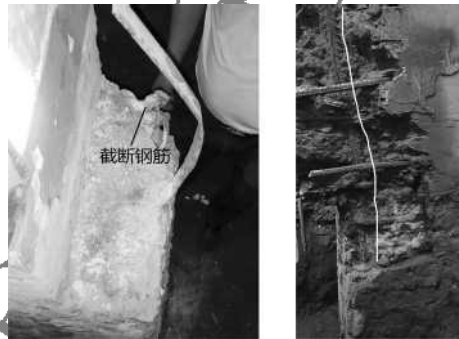


图 4.4.3-1 柱截面错位引起的竖向钢筋位置偏差案例图



图 4.4.3-2 梁纵向钢筋位置现场检测示意图

## 4.5 混凝土缺陷及损伤

4.5.1 当混凝土外观存在多种缺陷时,采用表格式记录方式,难以直观简洁的表达混凝土外观质量缺陷,此时,宜绘制构件外观缺陷图,如图 4.5.1 所示(应按比例绘制缺陷图)。

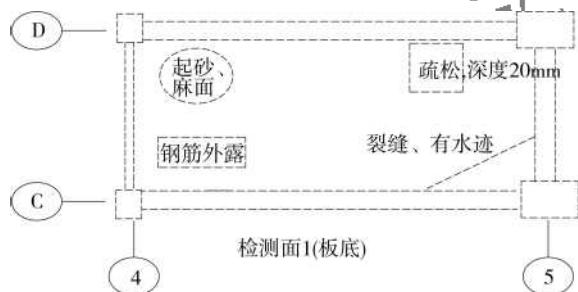


图 4.5.1 4-5/C-D 轴线板(标高+3.600m)板底外观质量缺陷图

4.5.2 混凝土密实性检测数据范围可用测区表达(参见图 4.5.2),测区范围可用起始点位置坐标,网格间距,网格数表达,如 4-5/C 轴线梁(标高+9.000m)检测面 1,测区 2 范围记录为:测区(4000,80),(9,9), $100 \times 100$ ,其(4000,80)表示的是第一点相对坐标的定位尺寸,(9,9)分别表示 X、Y 方向网格数, $100 \times 100$ 分别表示表示 X、Y 方向网格尺寸;采用超声波对测法检测时,在检测面 3 对应位置,也布置相应的网格。图 4.5.2 测区 1 是超声波单侧法检测裂缝深度布置示意图,如测区 1 记录为:(600,150),(6,6), $50 \times 50$ 。

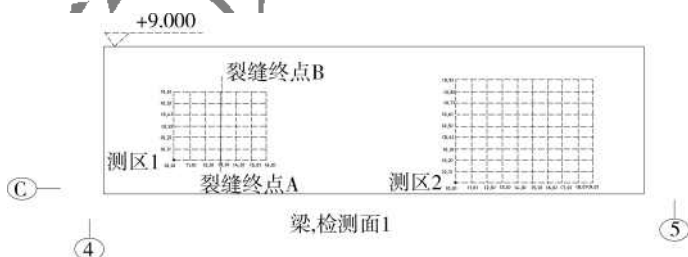


图 4.5.2 混凝土内部缺陷无损检测测区布置示意图

## 5 砌体结构检测数据采集

### 5.1 一般规定

5.1.2 同 4.1.1 条文说明,只是材料不同。

### 5.2 砌体构件尺寸

5.2.1 本条确定了砌体构件尺寸(长、宽(厚度)、高)、位置检测数据采集的标准。对不同类型的构件记录方式有所差异,如砌体柱截面尺寸现场检测数据采集与混凝土柱相同,不再累述。对拱形等变截面构件的截面尺寸,截面变化处均应有检测数据,且应有检测测点位置信息。当墙体开洞数量与设计文件规定不符时,砌体墙体构件可能会形成局部尺寸超差或不足现象,用测区、测点采集方式难以完整表达砌体构件外形尺寸时,应按比例绘制实际构件截面尺寸检测图,实例参见本标准第 5.4.2 条条说明图 5.4.2。

砌体构件尺寸、位置的检测项目在现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 中有明确规定,不同砌体结构类型,项目有所差异如《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203-2011 中表 5.3.3,检测项目有 8 个(轴线位移,基础、墙、柱顶面标高,墙面垂直度,表面平整度,水平灰缝平直度,门窗洞口高、宽(后塞口),外墙上下窗偏移,清水墙游丁走缝),为避免重复不再一一列出砌体构件尺寸、位置的具体项次。

## 5.3 砌体强度

**5.3.1** 砌体工程砌体砂浆实体抗压强度现场检测时,目前复核检测数据的有效性时遇到的主要问题如下:①检测原始记录中对检测点的位置信息及状态信息记录不全(或不准确),对检测数据推定结果有异议时,复检验证存在困难;②测点的代表性难以确认,《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315-2011 第 3.4.4 条给出了测点选择原则,但因测点位置信息不足,难以判断现场检测点的代表性;③测点或试样的真实性、有效性难以判断,有几种情况,一是人为因素虚构检测数据或试样,此情况是不允许的违规行为,二是现场试样选择问题具有一定的人为因素,现有标准并未做详细规定,如《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315-2011 中第 13 章点荷法,第 3.1.2 条规定“从每个测点处,宜取出两个砂浆大片,应一片用于检测,一片备用”,而对其他限制条件未作规定,在现场检测抽取砂浆片时,只有 2 片或几片砂浆片完整,其他多数情况,砂浆松散无法获得砂浆片,这样获取的试样试验数据理应无效,但现有技术标准中缺少具体规定,给人为操作留下了空间,三是检测点(采样点)位置不符合国家现行技术标准规定,而有意或无意不记录检测点信息。本条具体规定了应完整记录采样点或取样点的信息,保证现场检测数据具有溯源性。

## 5.4 砌筑质量及构造

**5.4.1** 砌体砌筑质量的现场检测,对不同类型的砌块,《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 有不同的规定。现场检测时,应按国家现行相应技术标准的规定进行检测,但检测的构件、测区位置等应记录准确,参见图 5.4.1。

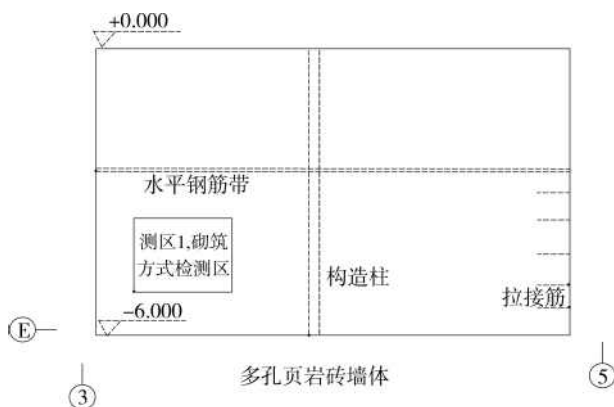


图 5.4.1 砌体砌筑方式等测区示意图

5.4.2 现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 中对砌体工程砌筑方式、连接构造的检查和验收有明确规定，因此，现场检测数据采集应覆盖其相应的项目，且应准确定位，为此，本条作了相应规定。砌体构件开洞较多时，可能会形成若干薄弱环节，需对相应部位安全性进行考察，绘制实体图可真实反映现场实物实体情况，按构件实体的大小，采用相同比例绘出检测对象实物图，可获得相应的信息，参见图 5.4.2 所示。

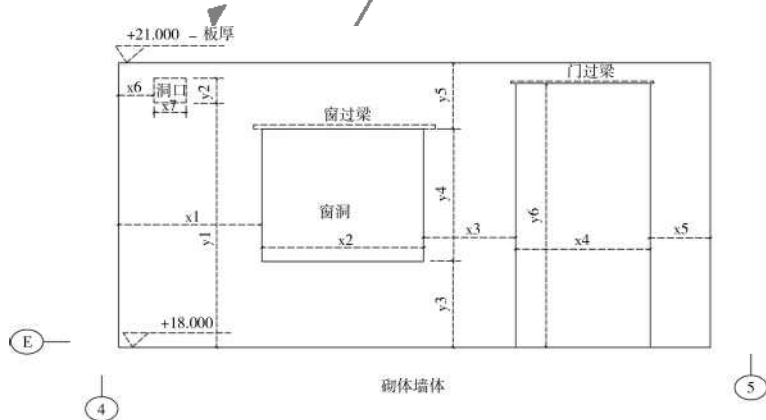
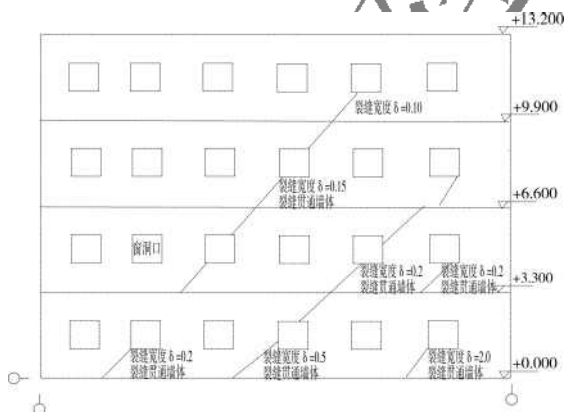


图 5.4.2 砌体构造检测实体图(指外露可见部分)

## 5.5 变形及损伤

5.5.1 本条条文说明可参考本标准第 4.2.2 条和第 4.2.3 条的条文说明。

5.5.3 对单个砌体构件可将裂缝的分布直接按比例绘制在构件上,将实际检测的裂缝走向、形态、裂缝宽度及深度在砌体构件裂缝图中表示(参见图 5.5.2(a))。为了表达某一砌体结构整体立面裂缝分布趋势时,也可用裂缝正投影图表示裂缝立面分布趋势,参见图 5.5.2(b)。



(a) 裂缝分布示意图



(b) 水平投影法裂缝分布示意图

图 5.5.2 砌体结构外立面墙裂缝分布示意图



5.5.4 砌体混合结构中可能存在各类外观缺陷,图 5.5.4 给出了某砌体结构某外立面存在的外观缺陷示意图。

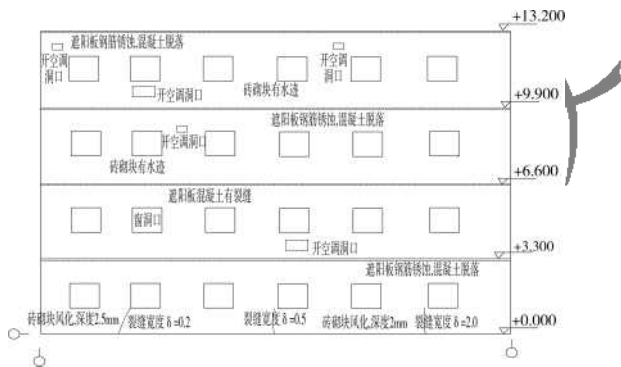


图 5.5.4 砌体外墙立面缺陷检测示意图

## 6 钢结构检测数据采集

6.0.1 现场钢结构检测包含若干检测项目及要求,为避免重复,钢结构和构件现场检测应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621、《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 等技术标准的规定执行。

6.0.3 在实际工程中,钢结构可能存在各类外观质量缺陷,检测时未准确记录缺陷的位置和数量,在实际修复时,难以确认修复位置及修复质量,因此,对已发现的钢结构外观质量缺陷应准确采集其定位信息,如图 6.0.3 所示。

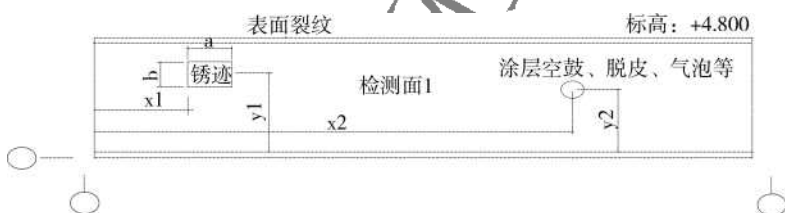


图 6.0.3 钢构件外观缺陷记录简图

6.0.4 在实际工程中,因各种原因(含钢材锈蚀、受火灾影响等)对钢结构构件材质和化学成分存疑时,可采取在构件实体上取样的方法进行检测,取样数量、取样方法、试验方法和评定方法应按国家现行相关技术标准执行,且在检测报告中,应明确说明检测结果的适用范围。

关于“钢材厚度偏差应符合相应产品标准的规定”,还包含应符合钢结构施工承包合同约定的相应型钢、板材等厚度偏差和当时行业相应产品生产标准。实际工作中需要注意吃钢材负偏差的现象非常突出。

6.0.5 在实际工程中,需检测钢结构构件尺寸偏差和安装偏差,钢结构的尺寸偏差应以设计图纸规定的尺寸为基准计算尺寸偏差,偏差允许值应执行《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的规定确定,钢结构构件截面尺寸存在不同类型(参见图 6.0.5-1),不同类型构件截面尺寸表达方式有所差别,组合式截面缀板(缀条等)信息应有所反映,采集其检测数据时,应全面反映构件截面形式,其他说明参见 4.2.1 条条文说明。钢构件厚度检测应在 3 个不同部位进行测量,测量前应清除表面油漆层、氧化皮、锈蚀或腐蚀层,打磨露出金属光泽,使用超声测厚仪检测时,检测方法应满足现行国家《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621 等技术标准的要求。钢材厚度偏差见本标准第 6.0.4 条的条文说明。图 6.0.5-2 表达的是构件开孔的检测数据,开孔形状不同时,检测数据应准确记录开孔位置及尺寸。

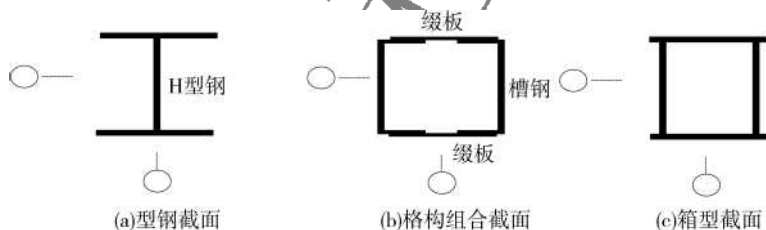


图 6.0.5 钢结构构件截面简图

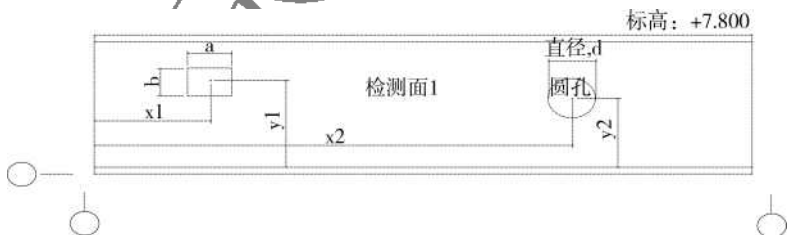


图 6.0.5-2 钢构件开孔位置简图

在实际工程中,现场检测需采集钢结构定位轴线、基础上柱的定位轴线和标高、地脚螺栓(锚栓)的规格和位置及地脚螺栓

(锚栓)的紧固信息,相应检测项目的采集,需记录对应的参数,参见图 6.0.5-3 所示。

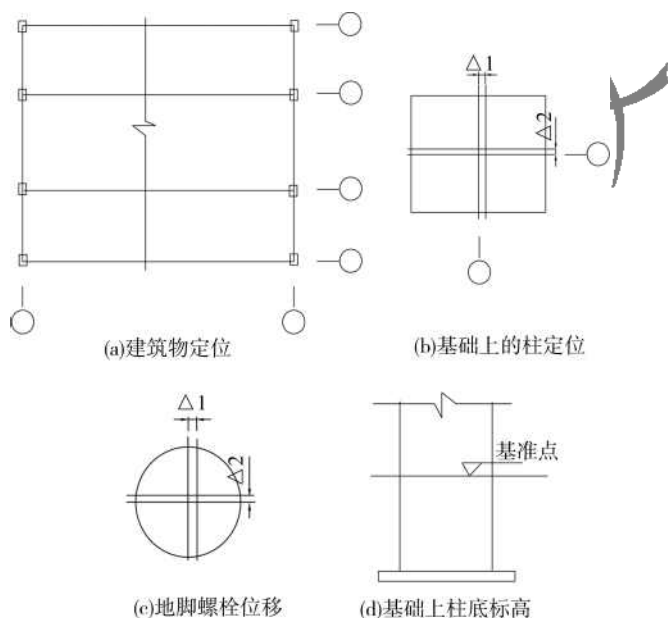


图 6.0.5-3 钢结构定位轴线、基础上柱的定位轴线和标高、地脚螺栓(锚栓)位置偏差示意图

在实际工程中,需检测钢结构构件防腐涂层厚度、防火涂层厚度,现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621 等技术标准均未明确测量的具体位置,只是规定了测量数量,因此,防腐涂层厚度、防火涂层厚度可能会因测位的差异,对检测结果的评判产生影响,为减少测位对检测结果的影响,测位理应在不同的检测面均有测量值,且应对测点进行定位,图 6.0.5-4 示出了一种防腐涂层厚度测位简图(图 6.0.5-4(a)),检测中应记录 5 个测位的准确位置,5 个测位在不同的检测面参见图 6.0.5-4(c)。在相同测位有 4 个测向,参见图 6.0.5-4(b),检测记录中应记录测向。

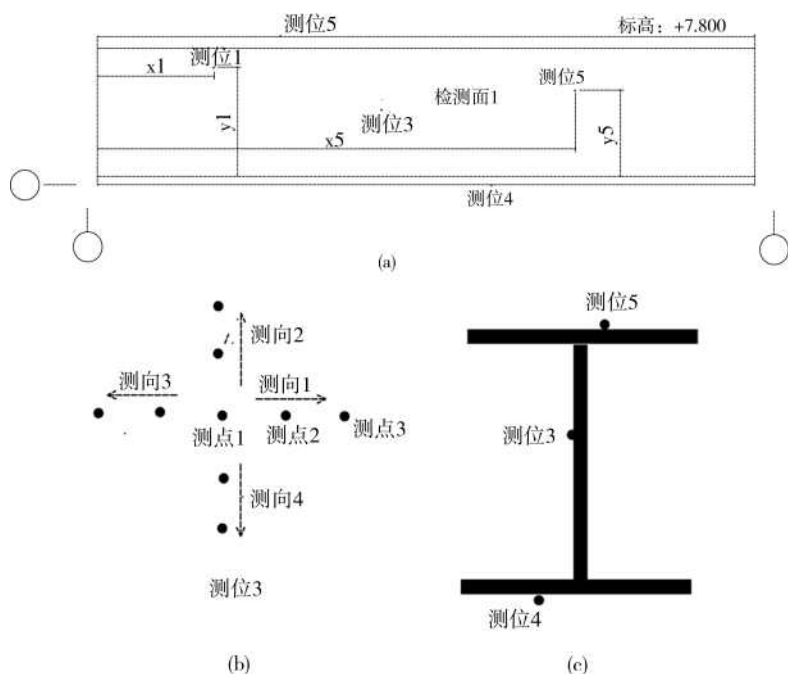


图 6.0.5-4 防腐涂层厚度检测数据采集测点定位简图

现场钢结构或构件的施工定位偏差和受荷变形是不同因素导致的,应区分结构整体垂直度、整体平面弯曲以及构件垂直度、弯曲变形、跨中挠度,检测数据采集中应区别对待不同因素导致的施工安装偏差和结构或构件变形,检测记录中应反映测量数据的检测方向,同时注意不同检测方法引起的差异,参见图 6.0.5-5。图 6.0.5-6 给出了梁挠度及平面外变形检测图,注意梁挠度是在新增荷载条件下测得的,梁平面外变形可能是构件制作安装时引起的,发现存在此问题时,梁平面内承载时,原有平面外变形可能会有所发展,加载检测梁挠度时,应同时检测梁平面外变形情况,此点应引起工程技术人员重视。

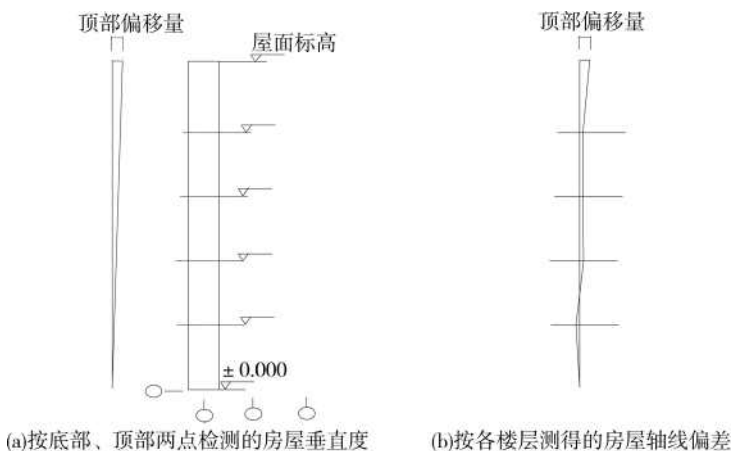


图 6.0.5-5 结构垂直度检测示意图



图 6.0.5-6 梁挠度及平面外形检测示意图

现场钢结构, 构件或部件因各种原因(如施工放线、焊接操作、扭矩扳手系统误差、荷载作用、人为因素等)致使钢结构、构件或部件存在不同的损伤现象, 现场检测时, 对各类型的损伤均应进行检测, 检测方法应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《钢结构现场检测技术标准》GB/T 50621 等技术标准的规定执行, 且应准确记录(采集)损伤出现的位置, 采样点定位检测数据的记录按本标准第 6.0.2 条的规定执行; 图 6.0.5-7 给出钢梁损伤检测结果示意图。

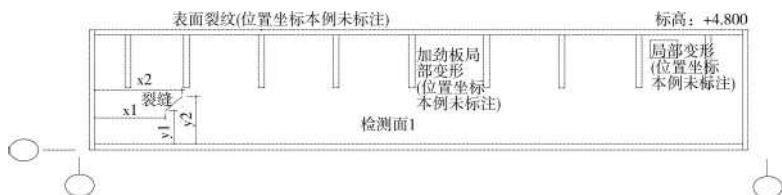


图 6.0.5-7 钢梁损伤检测结果示意图

**6.0.6** 现场检测钢结构的连接焊缝时,相应图示表达及焊接质量要求应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661、《钢结构设计标准》GB50017 及《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 等技术标准的要求。高强螺栓检测需记录被检对象的位置,参见图 6.0.6 所示。

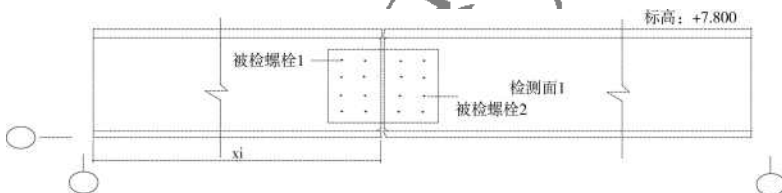
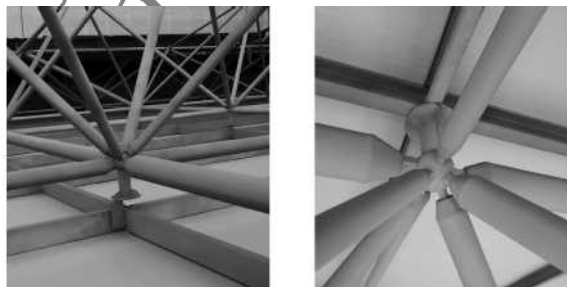


图 6.0.6 高强螺栓被检实体简图

**6.0.7** 现场钢网架的检测,包括焊接、拼装及安装偏差,针对存在施工因素引起的钢网架各节点及杆件尺寸偏差,应准确确定存在施工质量问题的构件(部件、节点)的位置,如图 6.0.7-1 给出了两种屋面檩条与钢网架连接实物图,其中图 6.0.7-1(a)的连接方式不当。



(a)屋面檩条与网架连接实物 1 (b)屋面檩条与网架连接实物 2

图 6.0.7-1 螺栓球节点连接及与屋面连接

钢网架挠度测量应提供钢网架支撑点的定位坐标(定位点应为稳定体系,定位点不应少于3点,如图6.0.7-2(a)中的2/C、11/C及2/K轴线柱的定位坐标),在此基础上确定钢网架挠度测量点的位置及挠度测量值(在网架结构平面图中准确定位挠度测量点的位置),一则施工质量验收时便于相应检测项目的复核,二则钢网架长期使用后,便于结构长期变形的跟踪测量。

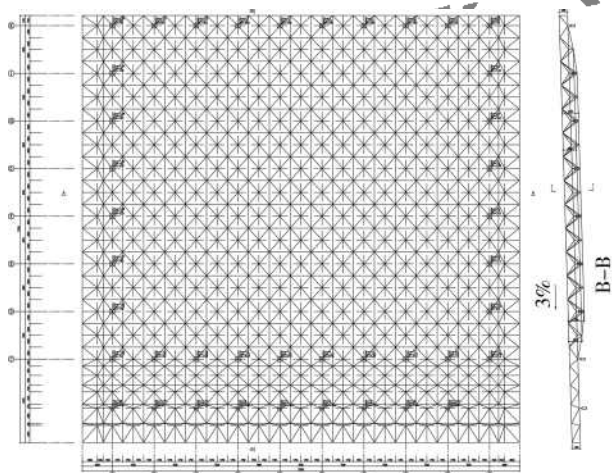


图 6.0.7-2(a) 某篮球馆网架结构平面布置图  
(长 $\times$ 宽 73m(数字方向) $\times$ 71.7m(字母方向))



图 6.1.7-2(b) 篮球馆网架结构实体图



## 7 监测数据采集

### 7.1 一般规定

7.1.1 无论监测采集的数据信息是变形、应变、应力或其它环境指标,各监测点所采集的有效数据信息应能反映监控对象在工程全过程中某方面的变化趋势,监测数据至少应能满足安全分析与安全预警需要,同时满足结构使用安全的需要。对于监测数据临近或超过预警值、受恶劣自然条件影响、工程爆破、结构物表面或地表可能出现较大的变形裂缝等特殊情况,应提高采样频率或监测频次。对于自动监测设备,从数据存储的角度考虑,不应过于提高采集频次而导致数据冗余,造成数据存储负担。

为保证建筑物的质量、安全及周边环境或人员和器械的安全,对于建筑和市政工程中的大跨结构、高边坡、深基坑、大桥(含特大桥)等工程对象,具体项目监控目的、方法、要求、仪器设备、数据采集部位和精度、预警值不尽相同,为避免重复,建筑结构、地基、基础、边坡、桥梁等现场监测系统应符合现行国家标准及地方工程建设标准的规定,尤其是满足强制性条文的规定。

现场监测系统的构建及对监测基准网、监测点的布置、数据采集与传输、预警值的设置、监测频率等要求针对不同的对象及监测参数,需分别符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026、《建筑变形测量规范》JGJ 8、《建筑工程施工过程结构分析与监测技术规范》JGJT 302、《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911、《建筑与桥梁结构监测技术规范》GB 50982、《建筑基坑工程监测技术标准》GB50497、《锚杆检测与监测技术规程》JGJT 401 及重庆市工程建设标准《桥梁结构健康监测系统实施和验收

标准》DBJ50/T-304、《城市轨道交通结构检测、监测技术标准》DBJ50/T-271 等技术标准和设计文件的规定。

7.1.2 监测点的有效性是监测工作能否成功的基础,工程现场受多种因素影响监测点保护不当易受损、破坏,为此,监测单位和相关单位应通力配合,确保监测点不受人造因素损坏、失效。确有损坏或失效时,相关人员应及时发现监测点的损害情况,并及时采取措施修复监测点或调整监测点的位置。

7.1.3 监测方案是否满足工程业主及参建单位对监测工作的期望,需相关单位(一般指建设单位(含物权单位)、设计单位、监理单位等)的审核、批准。对操作时有防护规定的仪器、设备(如地质雷达、射线检测仪等)的使用及有危害操作人员身体健康等的场所,操作人员应持证上岗(即持有专项特种作业证)。

## 7.2 监测数据采集设备

7.2.2 由于建筑结构、地基、基础、边坡、桥梁等对象的施工方法、过程与风险因素具有明显区别,工程现场监测部位、测点、力学采集指标及力值不尽相同,监测数据采集有人工采集和自动监测设备采集等类型,这些数据采集设备除应满足国家和地方有关规范标准外,还应满足监测过程中安全预警的需要。

7.2.3 在实际工程现场,由于工作面和作业条件随施工进度动态变化,施工环境受自然条件的影响,现场监测系统应确保在高应力、大位移(变形)、高温(湿)、暴雨、雷击、狂风、地震等条件下,数据可正常采集。现场应采取防尘、防水、防雷、防人为损坏等措施,自动监测数据采集设备应具有不受外界条件影响的持续稳定的供电能力。

与结构运营期相比,施工过程的监控量测更易受现场作业、环境条件等因素的干扰影响,应确保监测设备数据采集的可靠性和连续性。尤其应保证自动监测设备因外力作用、电源供应中断

等偶然情况发生后,整体监测工作不应受到影响。

数据采集及传输与传感器接口的匹配度是产生稳定数据的先决条件,并影响采集设备的维护、更换。从数据源与信号传输的角度,现场过长的导线电缆可能会增加信号干扰因素,建议对具体监测对象进行传感器与数据采集布置方案、信号传输距离等优化设计,数据采集与传输线宜远离大功率无线电发射源、输电线、金属线、热源、辐射源等,必要时应对现场数据采集设备与传输设备进行保护措施。

自动监测的指标包括力学指标与环境指标(静动态条件的应变或位移、温湿度等),这些指标对应的传感器量程、精度、采样频率都可能不同。

自动数据采集设备应具备在无人值守条件下的连续稳定工作要求,具备数据采集、存储等功能,也满足在特殊条件下(发现数据存在异常、自然灾害作用前后)可进行特殊采集或人工干预采集。

### 7.3 监测数据采集

7.3.1 应根据工程特定条件及工作目标选择监测项目,监测项目应具有针对性。监测项目类型包括 2 类:人工巡视检查项目与监测设备监测项目。用监测设备监测的项目主要有水平位移、垂直位移、建筑物倾斜、应变、应力、裂缝、温度、水位、振动频率和振动响应等。实际操作时,监测项目选择应服从于监控目的,且根据外界环境、结构特点、施工风险、监测目标等综合确定,并做好监测基准网的保护工作。具体监测项目的选择应从最能反映结构变形或力学性能变化的部位进行选取(例如监控前进行的结构计算分析、易损性分析),并非越多越好,可以选择本条所列项目中的部分参数,如通过合理布设沉降、水平位移监测点的位置,除获得沉降、水平位移监测数据外,同时获得建筑物结构和构件等的

倾斜数据,环境监测(如温度、湿度、风、水位)应根据工程性质、环境作用特点确定。

7.3.2 建筑结构、构件的水平位移、垂直位移、变形监测点位置信息的采集在本标准不同章节有所规定,为避免重复,测点信息采集不再累述,为便于理解,图7.3.2例举了桩基础沉降观测点布置示意图;变形监测点布置图可参见本标准第4.2.1条条文说明中的图4.2.1。被测对象在空间尺度大小不一,若测点相距较远,可采用单点分别采集,若测点相距较近且较集中,可采用多点集中式的数据采集方式,也可采用自动监测设备采集监测数据。

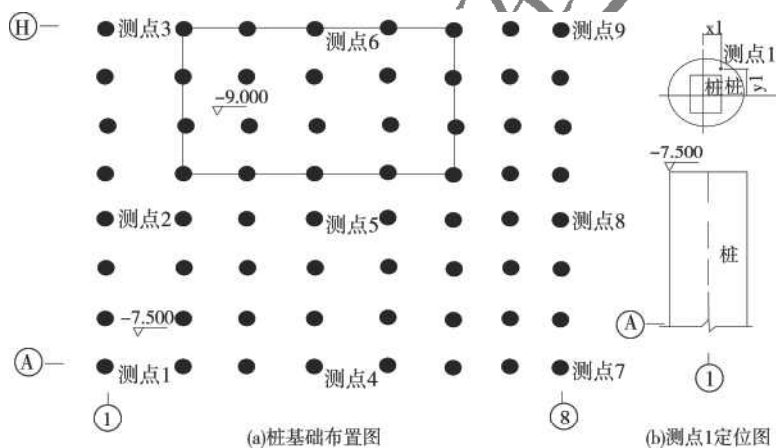


图 7.3.2 桩基础沉降监测点布置图

7.3.3 对于采用各种全站仪、水准仪等光学仪器进行的变形观测,由于监测基准点容易在施工中受损破坏,导致前后监测数据缺乏连续性和可比性。每次观测数据因记录格式不同,也增大了通过数据分析发现结构变形趋势的难度。对于位移或变形数据,建议量纲统一用 m 或 mm 表示。

7.3.4~7.3.6 建筑结构、构件的裂缝宽度、裂缝深度、裂缝长度及损伤的变化实际上是在不同时间对特定位置的结构、构件的裂缝宽度、裂缝深度、裂缝长度和损伤再检测过程,只是每次检测是

在前次检测的基础上在对相同位置的裂缝宽度、深度、长度和损伤的再次检测,检测方法及数据采集与本标准第3章至第6章的有关条款规定相同,只是时间信息、裂缝宽度、深度、长度等可能存在差异。将各时间节点检测图拼接起来,构成建筑结构、构件的裂缝宽度、裂缝深度及裂缝长度的变化图。

建筑结构、构件的应变、应力及动力响应监测实际上是在不同时间对设置在特定位置上的结构、构件的应变、应力及动力响应检测点的检测过程,相应的检测过程和技术要求应符合国家现行有关技术标准的规定。应准确采集监测点的位置信息,应能准确识别每一个监测点的位置信息,而监测点位置信息的记录应符合本标准第3章的有关规定。

温度、风速变化等环境参数的监测可采用自动监测系统连续监测。温度监测也可采用人工读数观测,监测频次不宜少于1次/小时。环境条件监测记录应采用统一数据表,包括观测位置、时间、测试仪器、温度、风速等。

7.3.7 根据本标准第3.0.4条的规定,开展现场监测工作前,应编制监测方案,监测方案中应对自动监测项目和自动监测数据的采样做出明确规定。从目前技术水平、监测仪器、设备功能及监测费用等条件的制约,全时段、全天候采集监测数据即无必要也无可能,因此,根据监测方案,对不同监测项目约定监测采样时间,特定条件下的采样频率,才能达到监测目标的要求。如建筑物垂直位移、水平位移的监测可分为初期、中期和后期监测,三个区段采样监测间隔可以不同,变形稳定后,宜拉大监测的时间间隔,如初期监测每3天一次,中期监测可每月一次,后期监测可每季度一次。对应变、应力及动力响应的监测可分档次设置阈值,达到不同的阈值,监测采样频率不同,如超过预警值的80%时,每2个小时采集一次监测数据等。

7.3.8 根据本标准第3.0.4条的规定,开展监测工作前,应编制监测方案,监测方案中应对在线监测项目和监测数据的采样做出

明确规定。对不同的监测对象(建筑结构、地基、基础、边坡、桥梁、隧道等)等监测信号采集的技术参数,应按国家现行相关技术标准的规定执行。在线采样测设备的数据采集应满足对相应技术标准的规定,如采样频率和同步采样精度。以市政桥梁安全监测为例,相同类型监测变量的数据采集时间同步误差宜小于 0.1ms,不同类型监测变量的数据采集时间同步误差宜小于 1ms;当一套设备不能满足要求时,可并联设置多套设备进行同步采样。