



T/CECS 683-2020

中国工程建设标准化协会标准

装配式混凝土结构套筒灌浆质量检测 技术规程

Technical specification for inspection of sleeve grouting
quality of precast concrete structure



中国建筑工业出版社

中国工程建设标准化协会标准

装配式混凝土结构套筒灌浆质量检测 技术规程

Technical specification for inspection of sleeve grouting
quality of precast concrete structure

T/CECS 683 - 2020

主编单位：上海市建筑科学研究院(集团)有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2020年10月1日

中国建筑工业出版社

2020 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 580 号

关于发布《装配式混凝土结构套筒灌浆质量检测技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2017 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2017〕031 号)的要求,由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司等单位编制的《装配式混凝土结构套筒灌浆质量检测技术规程》,经本协会混凝土结构专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 T/CECS 683-2020,自 2020 年 10 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

2020 年 4 月 16 日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2017年第二批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2017〕031号)的要求,编制组经广泛调研,开展专题研究,认真总结工程实践经验,参考国内外有关标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本规程。

本规程共分7章和4个附录,主要内容包括:总则、术语、检测、预埋传感器法、预埋钢丝拉拔法、钻孔内窥镜法、X射线数字成像法等。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利,本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会归口管理,由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司负责具体技术内容的解释。在执行本规程过程中,如有意见和建议,请寄送上海市建筑科学研究院(集团)有限公司(地址:上海市宛平南路75号;邮编:200032;邮箱:jgsrd@sribs.com.cn)。

主编单位:上海市建筑科学研究院(集团)有限公司

参编单位:中国建筑科学研究院有限公司

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

龙信建设集团有限公司

北京智博联科技股份有限公司

北京天助瑞邦影像设备有限公司

中冶建筑研究总院有限公司

上海建工二建集团有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

北京思达建茂科技发展有限公司
上海利物宝建筑科技有限公司
南京市建筑安装工程质量检测中心
北京韦林意威特工业内窥镜有限公司
安徽省建筑工程质量第二监督检测站
上海众随科技有限责任公司
福建科胜加固材料有限公司
河南工业大学

主要起草人：李向民 许清风 高润东 王卓琳 孙 彬
程志军 蒋利学 曾 宏 陶 里 王 琼
张全旭 谢 莹 张兴斌 龙莉波 苗启松
刘 辉 钱冠龙 匡志平 赵建华 孙 强
吴志新 朱春旺 邓姜华 庞 瑞 张富文
李勇生 郑士举 张周强 何胜华 肖 顺
主要审查人：李亚明 林松涛 张亚梅 唐曹明 朱永明
张季超 栗 新 王卫永 李检保

目 次

1	总则	(1)
2	术语	(2)
3	检测	(4)
3.1	检测分类与检测方法	(4)
3.2	检测程序与要求	(5)
3.3	检测方式、检测数量与检测位置	(6)
3.4	检测报告	(7)
4	预埋传感器法	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	检测设备	(8)
4.3	检测流程与方法	(9)
4.4	判定准则	(9)
5	预埋钢丝拉拔法	(10)
5.1	一般规定	(10)
5.2	检测设备	(10)
5.3	检测流程与方法	(11)
5.4	判定准则	(12)
6	钻孔内窥镜法	(13)
6.1	一般规定	(13)
6.2	检测设备	(13)
6.3	检测流程与方法	(13)
6.4	判定准则	(15)
7	X射线数字成像法	(16)
7.1	一般规定	(16)
7.2	检测设备	(16)
7.3	检测流程与方法	(16)

7.4 判定准则	(18)
附录 A 预埋传感器法原始记录表	(19)
附录 B 预埋钢丝拉拔法原始记录表	(20)
附录 C 钻孔内窥镜法原始记录表	(21)
附录 D X射线数字成像法原始记录表	(22)
本规程用词说明	(23)
引用标准名录	(24)
附：条文说明	(25)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Inspection	(4)
3.1	Classification and methods of inspection	(4)
3.2	Program and requirement of inspection	(5)
3.3	Methods, quantity and location of inspection	(6)
3.4	Report of inspection	(7)
4	Embedded sensor method	(8)
4.1	General requirements	(8)
4.2	Inspection apparatus	(8)
4.3	Process and methods of inspection	(9)
4.4	Decision criterion	(9)
5	Embedded steel wire drawing method	(10)
5.1	General requirements	(10)
5.2	Inspection apparatus	(10)
5.3	Process and methods of inspection	(11)
5.4	Decision criterion	(12)
6	Drilled hole endoscope method	(13)
6.1	General requirements	(13)
6.2	Inspection apparatus	(13)
6.3	Process and methods of inspection	(13)
6.4	Decision criterion	(15)
7	X-ray digital radiography method	(16)
7.1	General requirements	(16)
7.2	Inspection apparatus	(16)
7.3	Process and methods of inspection	(16)

7.4 Decision criterion	(18)
Appendix A Original record table for embedded sensor method	(19)
Appendix B Original record table for embedded steel wire drawing method	(20)
Appendix C Original record table for drilled hole endoscope method	(21)
Appendix D Original record table for X-ray digital radiography method	(22)
Explanation of wording in this specification	(23)
List of quoted standards	(24)
Addition: Explanation of provisions	(25)

1 总 则

1.0.1 为保证装配式混凝土结构钢筋连接用灌浆套筒的灌浆质量，规范灌浆质量的检测方法，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于装配式混凝土结构钢筋连接用灌浆套筒灌浆质量的现场检测。

1.0.3 装配式混凝土结构套筒灌浆质量检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 灌浆饱满性 grouting plumpness

钢筋采用套筒灌浆方式连接时,灌浆结束并稳定后,套筒内水泥基灌浆料界面相对出浆孔位置的状态。

2.0.2 灌浆密实性 grouting compactness

钢筋采用套筒灌浆方式连接时,灌浆结束并稳定后,套筒内除去灌空区后的填充状态。灌空区位于套筒内部,不与出浆孔连通。

2.0.3 预埋传感器法 embedded sensor method

灌浆前在套筒出浆孔预埋阻尼振动传感器,灌浆过程中或灌浆结束后 5min~8min,通过传感器数据采集系统获得的振动能量值来判定灌浆饱满性的方法。

2.0.4 预埋钢丝拉拔法 embedded steel wire drawing method

灌浆前在套筒出浆孔预埋光圆高强不锈钢钢丝,灌浆结束后自然养护 3d,对预埋钢丝进行拉拔,通过拉拔荷载值来判定灌浆饱满性的方法。

2.0.5 钻孔内窥镜法 drilled hole endoscope method

在套筒出浆孔或筒壁钻孔形成孔道,然后通过内窥镜测量水泥基灌浆料界面深度值来判定灌浆饱满性的方法。

2.0.6 X射线数字成像法 X-ray digital radiography method

用X射线透照预制混凝土构件,通过平板探测器接收图像信息并进行数字成像来判定套筒灌浆饱满性和灌浆密实性的方法。

2.0.7 归一化灰度值 normalized grayscale value

用于定量描述灰度图像明暗程度的 0~1 之间的数值。

2.0.8 注射补灌 injecting for supplementary grouting

通过注射器注射灌浆料至灌浆不饱满区或灌浆不密实区的技术。

3 检 测

3.1 检测分类与检测方法

3.1.1 装配式混凝土结构钢筋连接用灌浆套筒灌浆质量的现场检测可分为施工及验收阶段检测、使用阶段检测。

3.1.2 施工及验收阶段检测应根据检测目的、结构状况和现场条件选择适宜的检测方法。检测方法可按表 3.1.2 选择。

表 3.1.2 检测方法

序号	检测方法	检测指标	检测条件	备注
1	预埋传感器法	饱满性	事先预埋阻尼振动传感器，灌浆结束后 5min ~ 8min 检测	当检测套筒灌浆不饱满时，应立即进行二次灌浆
2	预埋钢丝拉拔法	饱满性	事先预埋光圆高强不锈钢丝，灌浆结束后 3d 检测	钢丝拉拔前应避免受到扰动
3	钻孔内窥镜法	饱满性	灌浆结束后不少于 3d 检测	钻孔时应避免损伤套筒内部钢筋
4	X 射线数字成像法	饱满性、密实性	灌浆结束后不少于 7d 检测	现场应做好 X 射线防护工作

3.1.3 对已经投入使用的装配式混凝土结构需要检测套筒灌浆质量时，可进行使用阶段检测，检测方法可采用钻孔内窥镜法或 X 射线数字成像法。

3.1.4 当采用检测单位自行开发或引进的检测方法时，应符合下列规定：

- 1 方法应通过技术鉴定；

- 2 方法应与成熟的方法进行比对试验；
- 3 检测单位应有相应的检测细则，并提供测试误差或测试结果的不确定度；
- 4 在检测方案中应予以说明并经委托方同意。

3.2 检测程序与要求

3.2.1 装配式混凝土结构钢筋连接用灌浆套筒灌浆质量的现场检测宜按图 3.2.1 的程序进行。

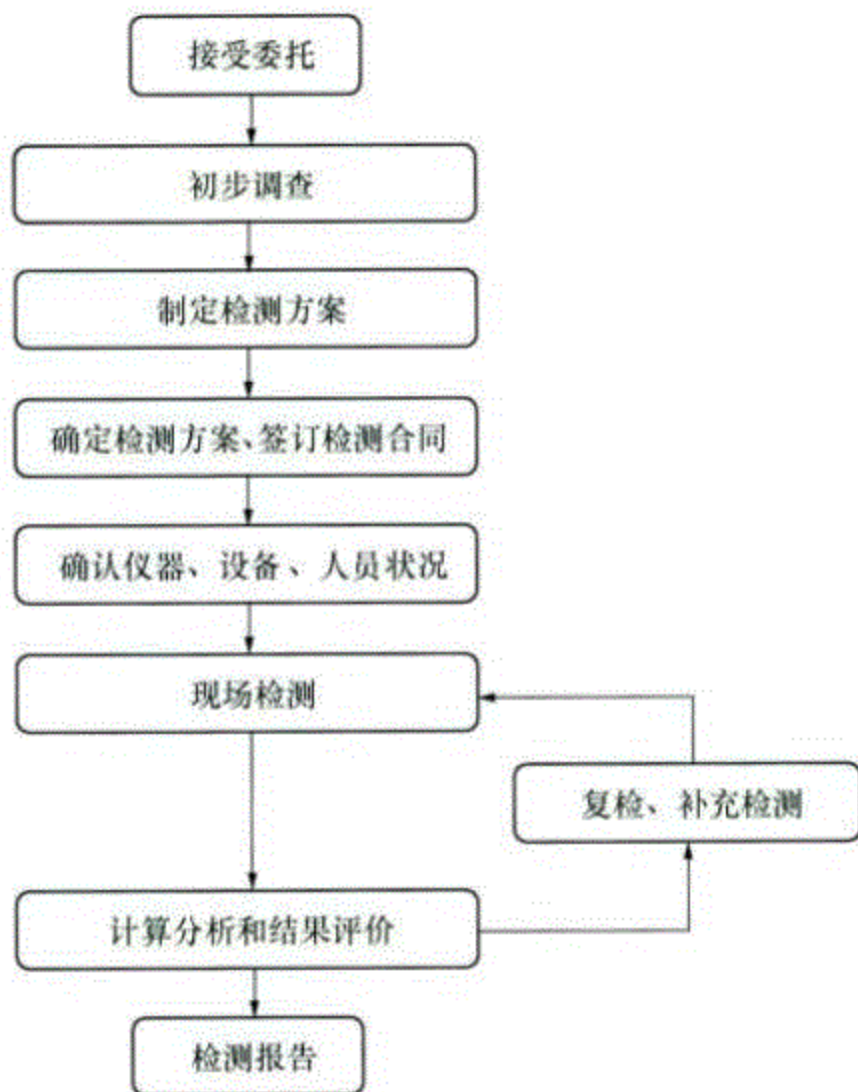


图 3.2.1 检测工作程序

3.2.2 检测所用仪器、设备的适用范围和检测精度应满足检测项目的要求。检测时应确保所使用的仪器、设备在检定或校准周

期内，并应处于正常工作状态。

3.2.3 现场检测获取的数据或信息应符合下列规定：

1 人工记录时，宜用专用表格，并应做到数据准确、字迹清晰、信息完整，不应追记、涂改；当有笔误时，应进行杠改并签字确认；

2 仪器自动记录的数据应妥善保存，宜打印输出后经现场检测人员校对确认；

3 图像信息应标明获取信息的时间和位置；

4 原始记录应由检测人员和记录人员签字。

3.2.4 装配式混凝土结构钢筋连接用灌浆套筒灌浆质量的现场检测工作结束后，应及时修补因检测造成的构件局部的损伤。修补后的构件，应达到原有承载力要求。

3.3 检测方式、检测数量与检测位置

3.3.1 装配式混凝土结构钢筋连接用灌浆套筒灌浆质量的现场检测可根据具体情况采取全数检测或抽样检测。抽样检测时，应随机抽取样本，当不具备随机抽样条件时，可按约定方法抽取样本。

3.3.2 检测方式的选择应符合下列规定：

1 当受检范围较小、构件数量较少或委托方要求时，宜选择全数检测方式；

2 当选择抽样检测方式时，测试样本应选择重要性程度较高、对施工质量有疑问等具有代表性的部位。

3.3.3 当采用预埋传感器法或预埋钢丝拉拔法检测时，检测数量和检测位置应符合下列规定：

1 检测总数不宜少于灌浆套筒总数的 10%，装配首层检测数量不宜少于该层灌浆套筒总数的 20%；

2 装配首层的检测位置应覆盖所有采用套筒灌浆连接的预制构件；

3 其他装配楼层的检测位置应覆盖所有采用套筒灌浆连接的预制构件类型，且每种预制构件类型至少应覆盖 3 个构件，当某种预制构件类型的构件数量少于 3 个时，应覆盖其全部构件。

3.3.4 当采用钻孔内窥镜法或 X 射线数字成像法检测时，宜根据委托方要求并结合检测项目的特点、现场状况确定检测数量和检测位置。

3.4 检测报告

3.4.1 检测报告应结论明确、用词规范、文字简练，对于容易混淆的术语和概念应以文字解释或图例、图像说明。

3.4.2 检测报告宜包括下列内容：

1 委托方名称；

2 建筑工程概况，包括工程名称、地址、结构类型、规模、施工日期及现状等；

3 建设单位、设计单位、预制构件制作单位、施工单位及监理单位名称；

4 检测原因、检测目的及以往检测情况概述；

5 检测方法及依据的标准；

6 检测方式、检测数量与检测位置；

7 检测数据、检测结果与检测结论；

8 检测日期，报告完成日期；

9 主检、审核和批准人员的签名；

10 检测机构的有效印章。

3.4.3 检测机构应就委托方对报告提出的异议做出解释或说明。

4 预埋传感器法

4.1 一般规定

4.1.1 预埋传感器法可用于施工及验收阶段检测套筒灌浆饱满性。

4.1.2 采用连通腔灌浆时，单个构件上的测点宜选择灌浆机连接套筒或距离灌浆机连接套筒较远的套筒；采用单独套筒灌浆时，单个构件上的测点可随机选择。

4.2 检测设备

4.2.1 灌浆饱满性检测仪应符合下列规定：

1 灌浆饱满性检测仪幅值线性度的偏差每 10.0dB 应不超过 ± 1.0 dB，频带宽度应在 10kHz~100kHz 之间；

2 灌浆饱满性检测仪每年应至少校准一次。

4.2.2 辅助工具及材料应符合下列规定：

1 传感器（图 4.2.2）宜为阻尼振动传感器，端头核心元件直径不应大于 10.0mm；

2 传感器和橡胶塞应集成设计，排气孔的孔径不应小于 3.0mm；

3 传感器在工作状态下的初读数不应小于 225。

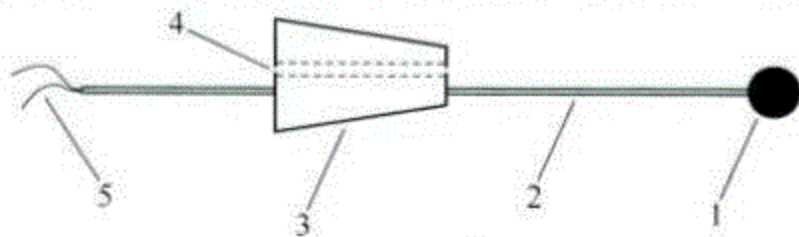


图 4.2.2 传感器示意

1—端头核心元件；2—钢管；3—橡胶塞；4—排气孔；5—数据线