

北京建设工程质量检测 and 房屋建筑
安全鉴定行业协会团体标准

P

T/BJJJ 01—2021

缺陷可检修型半灌浆套筒连接可视化检测
与修补技术标准

**Technical specification of inspection and strengthening for
defect detectable and repairable half grouted sleeve**

2021-02-01 发布

2021-04-01 实施

北京建设工程质量检测 and 房屋建筑
安全鉴定行业协会 发布

北京建设工程质量检测 and 房屋建筑
安全鉴定行业协会团体标准

缺陷可检修型半灌浆套筒连接可视化检测
与修补技术标准

**Technical specification of inspection and strengthening for defect
detectable and repairable half grouted sleeve**

T/BJJJ 01—2021

主编单位：北京市建筑设计研究院有限公司

北京建院科技发展有限公司

批准单位：北京建设工程质量检测 and 房屋建筑安全鉴定行业协会

施行日期：2021 年 04 月 01 日

2021 北京

北京建设工程质量检测 and 房屋建筑 安全鉴定行业协会公告

第 001 号

关于发布《缺陷可检修型半灌浆套筒连接可视化检测 与修补技术标准》的公告

根据北京建设工程质量检测 and 房屋建筑安全鉴定行业协会《关于〈缺陷可检修型半灌浆套筒连接可视化检测与修补技术标准〉立项的通知》（京检鉴协【2020】003 号）的要求，由北京市建筑设计研究院有限公司、北京建院科技发展有限公司等单位编制的《缺陷可检修型半灌浆套筒连接可视化检测与修补技术标准》，经本协会组织审查，现批准发布，编号为 T/BJJJ 01—2021，自 2021 年 4 月 1 日起施行。

北京建设工程质量检测 and 房屋建筑安全鉴定行业协会

2021 年 2 月 1 日



前 言

本标准是北京建设工程质量检测 and 房屋建筑安全鉴定行业协会团体标准。

为保证套筒灌浆连接节点的施工质量，推广缺陷可检修型半灌浆套筒在装配式建筑工程中的应用，由北京建设工程质量检测 and 房屋建筑安全鉴定行业协会组织，由北京市建筑设计研究院有限公司、北京建院科技发展有限公司牵头编制本标准。

标准编制组经广泛收集资料、认真总结实践经验，进行了大量试验、数据比对及统计分析，在广泛征求意见的基础上，编制完成了《缺陷可检修型半灌浆套筒连接可视化检测与修补技术标准》T/BJJJ 01—2021。

本标准共分 5 章，主要内容包括：总则，术语和符号，基本规定，可视化检测，灌浆饱满度修补及复测。附录 A 为标准中涉及的专利技术。

本标准中“缺陷可检修型半灌浆套筒”涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与本标准主编单位北京市建筑设计研究院有限公司协商。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由北京建设工程质量检测 and 房屋建筑安全鉴定行业协会归口管理，由北京市建筑设计研究院有限公司、北京建院科技发展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，请寄送解释单位：北京市建筑设计研究院有限公司（地址：北京市西城区南礼士路 62 号，邮编：100045）。

主 编 单 位：北京市建筑设计研究院有限公司

北京建院科技发展有限公司

参 编 单 位：北京建筑大学

北京市建设工程质量第二检测所有限公司

北京市建设工程质量第五检测所有限公司

奥来国信（北京）检测技术有限责任公司

北京结研特工程技术有限公司

主要起草人：李文峰 陈 曦 徐建伟

苗启松 解琳琳 王啸霆 郭兵才 张 胜

曹金虎 闫熙臣 熊 军 任长根 龚治国

刘少军 周 建 杨参天

主要审查人：何西令 刘 柯 孙 彬 马 涛 王继生

目 录

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	4
3 基本规定.....	5
4 可视化检测.....	7
4.1 一般规定.....	7
4.2 检测设备要求.....	7
4.3 检测工作步骤.....	7
4.4 数据处理及判定.....	8
5 灌浆饱满度修补及复测.....	9
5.1 一般规定.....	9
5.2 修补.....	9
5.3 复测.....	9
附录 A 标准中涉及的专利技术.....	10
本标准用词说明.....	11
引用标准名录.....	12

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Basic Requirements	5
4	Visual Measuring	7
4.1	General	7
4.2	Requirement of Testing Equipment	7
4.3	Testing Procedures	7
4.4	Data Processing and Judgment	8
5	Repair and Retest of Grouting Plumpness	9
5.1	General	9
5.2	Repair	9
5.3	Retest	9
	Appendix A Patented Technology Involved in This Standard	10
	Explanation of Wording in This Standard	11
	List of Quoted Standards	12

1 总则

1.0.1 为适应我国装配式混凝土结构的发展需求，保证钢筋连接用半灌浆套筒的灌浆质量，规范检测和修补方法，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于采用缺陷可检修型半灌浆套筒连接的装配式混凝土结构竖向构件连接质量的检测与修补。

1.0.3 装配式混凝土结构竖向构件连接质量的检测与修补，除执行本标准外，尚应符合国家和北京市现行相关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 钢筋套筒灌浆连接 grout sleeve splicing of rebars

在金属套筒中插入单根带肋钢筋并注入灌浆料拌合物，通过拌合物硬化形成整体并实现传力的钢筋对接连接，简称套筒灌浆连接。

2.1.2 钢筋连接用灌浆套筒 grout sleeve for rebar splicing

采用铸造工艺或机械加工工艺制造，用于钢筋套筒灌浆连接的金属套筒，简称灌浆套筒。灌浆套筒可分为全灌浆套筒和半灌浆套筒。

2.1.3 钢筋连接用套筒灌浆料 cementitious grout for coupler of rebar splicing

以水泥为基本材料，并配以细骨料、外加剂及其他材料混合而成的用于钢筋套筒灌浆连接的干混料，简称“套筒灌浆料”，加水搅拌后具有良好的流动性、早强、高强、微膨胀等性能，填充于套筒与带肋钢筋间隙内，形成钢筋套筒灌浆连接接头。

2.1.4 半灌浆套筒 grout sleeve with non-grouting end

筒体一端采用套筒灌浆方式连接，另一端采用非灌浆方式连接钢筋的灌浆套筒。

2.1.5 可视化检测 visual measuring

利用带尺寸测量功能的内窥镜对套筒内部进行观测，根据观测结果判断灌浆饱满度和钢筋锚固长度。

2.1.6 灌浆孔 grout inlet nozzle

灌浆套筒灌浆用入料口，通常为光孔或螺纹孔。

2.1.7 排浆孔 grout outflow nozzle

灌浆套筒灌浆用排气兼出料口。

2.1.8 检修孔 entrance for detection and repair

在灌浆套筒排浆口上方位置制作的孔，用于检查套筒灌浆连接质量，灌浆饱满度不满足要求时，用于二次灌浆进行修补。

2.1.9 灌浆饱满度 grouting plumpness

钢筋套筒灌浆连接灌浆结束并稳定后，套筒内灌浆料液面达到连接钢筋预定锚固位置的程度。

2.1.10 定位标记 position mark

用于套筒内部可视化检测时标准水平面的选取。

[条文说明] 可在缺陷可检修型半灌浆套筒制造时，以凸起或凹陷的环形刻痕、涂刷憎水性油漆等形式呈现。

2.1.11 缺陷可检修型半灌浆套筒 defect detectable and repairable half grouted sleeve

在传统半灌浆套筒的基础上增加了检修兼修补孔，结合可视化检测设备对灌浆饱满度及钢筋连接位置进行检测的新型半灌浆套筒。采用凸起或凹陷环向刻痕形式作为定位标记时，缺陷可检修型半灌浆套筒可分为凸起刻痕半灌浆套筒（图 2.1.11-a）和凹陷刻痕半灌浆套筒（图 2.1.11-b）。

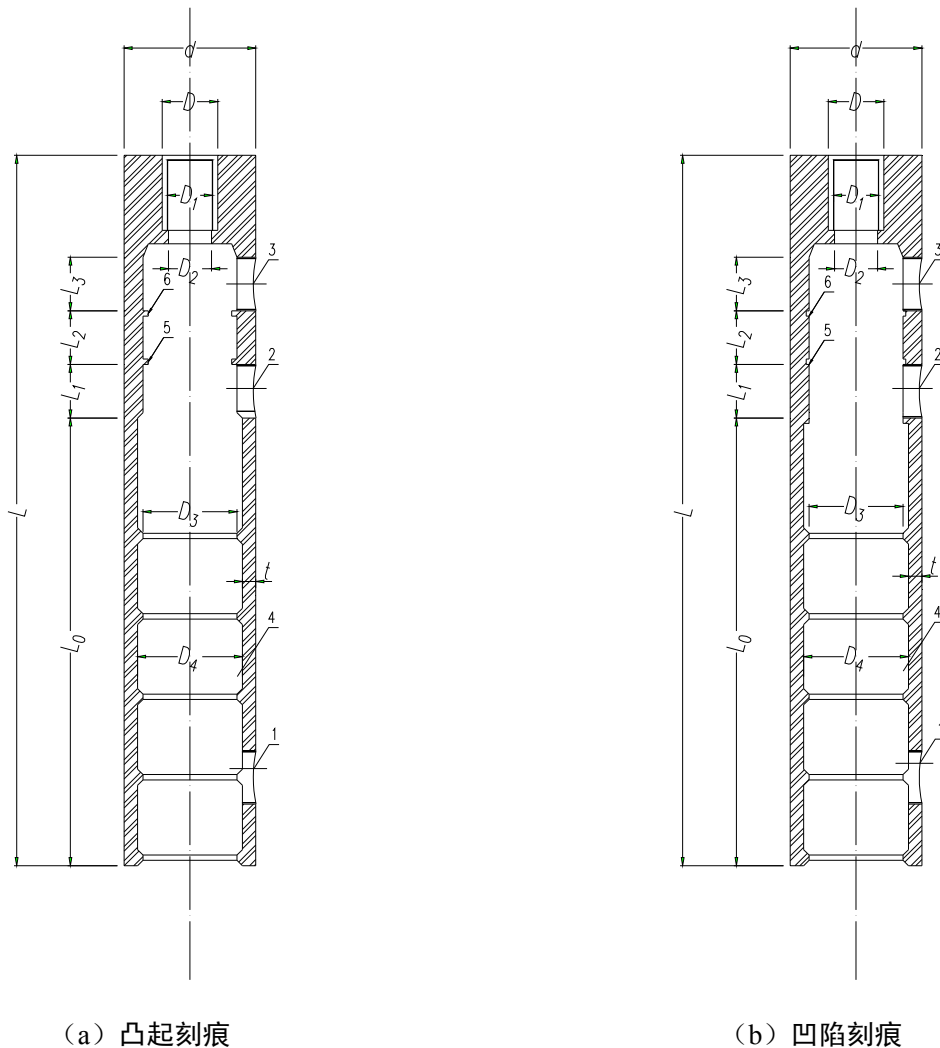


图 2.1.11 缺陷可检修型半灌浆套筒

1—灌浆孔；2—排浆孔；3—检修孔；4—剪力槽；5—第一道定位标记；6—第二道定位标记

2.2 符号

- A_s —— 钢筋横截面面积；
- d —— 灌浆套筒外径；
- d_l —— 锚固钢筋直径；
- D —— 内螺纹的公称直径；
- D_1 —— 内螺纹的基本小径；
- D_2 —— 灌浆套筒螺纹端与灌浆端连接处的通孔直径；
- D_3 —— 灌浆套筒锚固段环形突起部分的内径；
- D_4 —— 灌浆套筒锚固段的内径。
- L —— 灌浆套筒总长；
- L_0 —— 锚固长度；
- L_1 —— 传统半灌浆套筒预制端预留钢筋安装调整长度；
- L_2+L_3 —— 缺陷可检修型半灌浆套筒新增长度段，其中 L_2 的长度不应小于 10mm；
- t —— 灌浆套筒壁厚；

3 基本规定

3.0.1 缺陷可检修型半灌浆套筒的可视化检测应委托具有相应资质的检测机构实施，检测人员应进行专业技术培训并具有相应的检测能力。

[条文说明] 本标准所述可视化检测相应资质由北京建设工程质量检测 and 房屋建筑安全鉴定行业协会颁发。

3.0.2 装配式混凝土结构竖向构件连接质量检测内容应包括灌浆饱满度检测和钢筋锚固长度检查。

3.0.3 预制构件出厂时应明确标识检修孔位置，并能用专业工具准确开启检修孔。

3.0.4 预制构件吊装、安装施工时，应注意对检修孔的保护。

3.0.5 检测及修补工作应按规定的程序进行（图 3.0.4）。

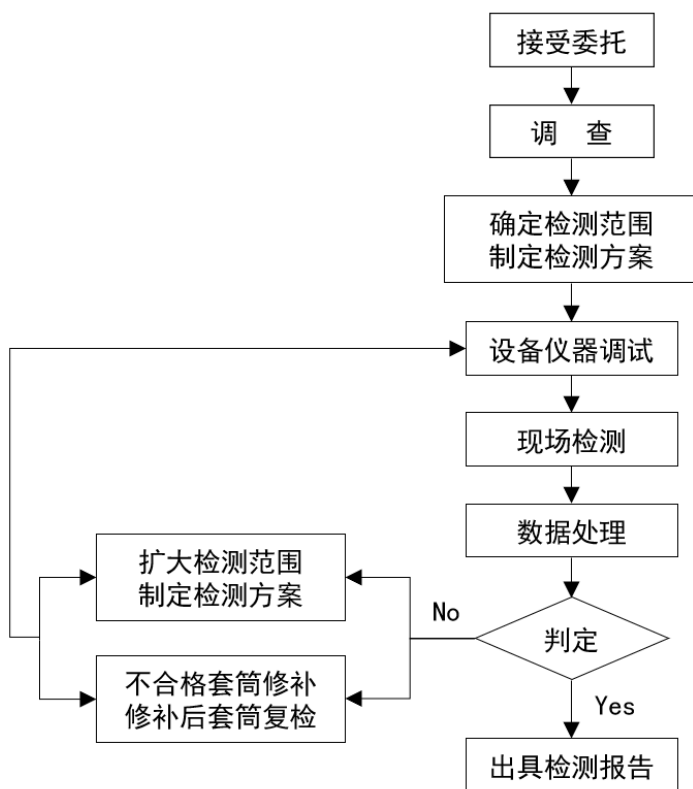


图 3.0.4 检测及修补工作程序框图

3.0.6 调查阶段应以确定检测范围、制定有针对性的检测方案为目的，应收集被检测工程的图纸以及套筒的品种、尺寸、规格、位置等信息。

[条文说明] 套筒检测前，委托单位应向检测单位提供被检测套筒的尺寸参数，以便检测单位选择使用的可视化检测设备。检测单位应查阅设计单位图纸，了解设计单位关于灌浆质量的相关要求。

3.0.6 采用缺陷可检修型半灌浆套筒连接的竖向实体构件检测数量应按下述标准执行：

1 同一楼层、同一灌浆工艺、预制外墙构件的抽检数量比例不应小于 30%。其中，现浇与预制连接层，抽检数量比例不应小于 50%；

2 同一楼层、同一灌浆工艺、预制内墙构件的抽检数量比例不应小于 20%。其中，现浇与预制连接层，抽检数量比例不应小于 50%；

3 同一楼层、同一灌浆工艺、预制柱构件的抽检数量比例不应小于 30%。其中，现浇与预制连接层，抽检数量比例不应小于 50%；

4 同一构件内，套筒的抽检数量比例不应小于 10%且不少于 1 个；

5 当检测或检测数据处理过程中，发现灌浆饱满度或钢筋锚固长度不符合要求时，应调整预制构件及同一构件内套筒抽检数量，具体如下：

- 1) 构件内发现灌浆套筒连接质量存在问题时，该构件内所有套筒应逐个进行检测；
- 2) 该构件为预制外墙、预制柱时，本层、同一灌浆工艺预制构件的抽检数量比例应增加至 50%；再次发现灌浆套筒质量存在问题时，抽检数量比例增加至 100%；
- 3) 该构件为预制内墙时，本层、同一灌浆工艺预制构件的抽检数量比例应增加至 40%；再次发现灌浆套筒质量存在问题时，抽检数量比例应逐级增加至 70%、100%。

4 可视化检测

4.1 一般规定

4.1.1 检修孔在预制构件出厂前应进行封闭，现场检测前不得开启。

4.1.2 可视化检测前应做好以下工作：

- 1 应检查可视化检测设备是否正常，能否适用于检测工程；
- 2 应检查检修孔的孔道是否通畅，可视化检测设备能否直接到达被检测套筒内部，通道内无障碍物；
- 3 记录工程名称、楼号、楼层、套筒所在构件编号、套筒具体位置、检测人员等信息。

4.2 检测设备要求

4.2.1 可视化检测设备应具有产品合格证书和定期计量检定或校准，且至少具备以下功能：

- 1 能够清晰识别套筒内灌浆及钢筋锚固情况，能够准确判定灌浆液面或锚固钢筋顶面在套筒内的位置；
- 2 能够成像记录并留存套筒内灌浆及钢筋锚固情况，具有数据自动定时存储功能；
- 3 具有实时图像处理功能，所记录的影像应能在后期处理过程时，能够提取灌浆液面或锚固钢筋顶面的相对位置及尺寸，尺寸数据精度不得低于 1mm；
- 4 应自带光源，光源照度应能达到清晰成像的要求，在参考平面及高度为 0.75m 的水平面上，照度标准值不小于 300lx。
- 5 宜选用具有高分辨率的成像系统的可视化检测设备；

[条文说明] 可视化检测设备可选用工业用内窥镜，相关参数应满足装配式建筑套筒检测的基本要求。

4.3 检测工作步骤

4.3.1 缺陷可检修型半灌浆套筒检测的基本步骤如下：

- 1 调试可视化检测设备，确认检修孔通道封口是否完好；
- 2 记录检测套筒物理位置信息并编号；
- 3 开启检修孔，检查通道畅通情况，清理障碍物；

[条文说明] 可采用可视化检测设备自带的前视观察镜头对检测孔道内部进行观察，判断通道畅通情况。

4 安装侧视三维立体测量镜头，伸入检修孔直至套筒内部。调整镜头角度，使得留存的影像能够清晰、准确反映套筒内部灌浆情况，并留存影像记录。

4.4 数据处理及判定

4.4.1 通过留存影像记录，测量套筒内灌浆料上表面、钢筋顶面到定位标记水平面的距离，根据垂直距离换算得到灌浆饱满度及钢筋锚固长度。

4.4.2 同一个套筒内部，灌浆液面或锚固钢筋顶面数据点选取不得少于 3 个，并以数据最低点作为灌浆饱满度或钢筋锚固长度是否合格的判别依据。

[条文说明] 保证获得的尺寸数据具有一定的安全储备。

4.4.3 选取的各数据点应保存照片，照片上应显示两道定位标记水平面、选用的定位标记水平面以及选取数据点至选用定位标记水平面的垂直距离，并记录在检测报告内。

4.4.4 灌浆饱满度以第一道定位标记水平面作为判别线。以第一道定位标记水平面及套筒固有长度尺寸 L_0 、 L_1 对灌浆饱满度进行计算。灌浆锚固长度不满足 $8d_1$ 要求时，视为灌浆饱满度不合格，应按照本标准第 5 章的要求进行修补。

[条文说明] 灌浆情况较好时，浆液从出浆口溢出凝固后，检测时不宜观测到出浆口位置，因此缺陷可检修型灌浆套筒在出浆口上方位置设置了定位标记，通过定位标记与 L_0 、 L_1 高度计算锚固长度。

4.4.5 钢筋锚固长度以第一道定位标记水平面作为判别线。以第一道定位标记水平面及套筒固有长度尺寸 L_0 、 L_1 对钢筋锚固长度进行计算。钢筋顶面未超过灌浆液面顶面，导致无法测量钢筋实际锚固长度时，可以通过其他方法另行评定。

5 灌浆饱满度修补及复测

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于连接钢筋直径不超过 28mm 时,套筒灌浆饱满度不合格时的修补及复测。

[条文说明] 实验研究表明,连接钢筋直径超过 28mm 时,灌浆饱满度不合格的套筒灌浆经修补后,连接性能不够稳定,不建议使用。

5.1.2 用于灌浆饱满度修补的灌浆料性能应满足现行行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 的有关规定。

5.1.3 修补用灌浆工具应具备足够的转动变形能力,能够通过检修孔进入套筒内部。

5.2 修补

5.2.1 采用下式估算套筒所需修补材料的体积:

$$V = 1/4 \times \alpha \times h \times \pi \times D_4^2 \quad (5.2.1)$$

式中:

V ——修补材料的体积 (mm^3);

α ——体积放大系数,建议取值 1.2~1.4;

h ——浆料的缺损高度,即实测灌浆料液面至第一道定位标记水平面的垂直距离,可通过实测数据记录查得 (mm);

D_4 ——灌浆套筒锚固段的内径 (mm);

5.2.2 应根据 5.2.1 条计算所得的体积,选用适宜容量、带有刻度的针筒,配以塑料软管进行精确修补灌浆。

[条文说明] 不宜采用“满灌法”进行修补,即灌注灌浆料直至浆液从检修孔流出。该方法容易堵塞检修孔,不利于复测。

5.3 复测

5.3.1 灌浆饱满度不合格的套筒修补后应全数进行复测。

附录 A 标准中涉及的专利技术

A.0.1 本标准中涉及的专利技术列表。

附表 A.0.1 标准中涉及的专利技术列表

序号	专利名称	专利号
1	钢筋连接用灌浆套筒的可视检测及加固装置	ZL201821457662.1
2	带备用孔的钢筋连接灌浆套筒	ZL201720251117.6
3	钢筋连接用灌浆套筒或装置在灌浆不足时的修补装置	ZL201720260604.9

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，在条件允许时首先这样做的：

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 标准中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《钢筋连接用灌浆套筒》 JG/T 398-2019
- 2 《钢筋连接用套筒灌浆料》 JG/T 408-2019
- 3 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》 JGJ 355-2015
- 4 《装配式混凝土结构套筒灌浆质量检测技术规程》 T/CECS 683-2020