T/CECS XXXX-20XX

中国工程建设标准化协会标准

钢筋套筒灌浆连接灌浆饱满度修复技术规程

Technical specification for plumpness rehabilitation of grout sleeve splicing

（征求意见稿）

XXX 出版社

目　次

前　言 1
目　次 I
1　总　　则 1
2　术　　语 2
3　基本规定 3
4　材　　料 5
5　修复施工 7
　5.1　一般规定 7
　5.2　设备和机具 8
　5.3　修复准备 10
　5.4　补灌施工 11
6　验　收 14
用词说明 16
引用标准名录 17
附：条文说明 18

1 总　则

1.0.1 为规范钢筋套筒灌浆连接的灌浆饱满度缺陷修复技术，做到技术先进、经济合理、工艺可靠，确保修复质量，制定本规程。

【条文说明】装配式混凝土结构中采用钢筋套筒灌浆连接的竖向构件，在构件底部同一个截面上接头率 100%，当出现灌浆不饱满缺陷时，会对装配式结构的连接可靠性埋下隐患。目前，各种补灌措施和工艺较多，修复效果也参差不齐，为保证修复后钢筋套筒灌浆连接的质量，，遵循经济适用、技术可靠的原则，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于装配式混凝土结构竖向构件钢筋套筒灌浆连接饱满度缺陷的现场修复。

1.0.3 钢筋套筒灌浆连接的灌浆饱满度缺陷修复除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术　语

2.0.1 灌浆饱满度　grouting plumpness

预制竖向构件采用钢筋套筒灌浆连接时，灌浆结束并稳定后，套筒内部灌浆料顶部界面相对出浆孔位置的状态。

2.0.2 灌浆饱满度缺陷　grout plumpness defects

预制竖向构件采用钢筋套筒灌浆连接时，套筒内位于灌浆料界面以上和出浆孔以下未被灌浆料填充的区域。

2.0.3 灌浆饱满度缺陷修复　grout plumpness defects rehabilitation

采用规定的补浆工艺，将钢筋套筒灌浆连接的灌浆饱满度补灌至设计要求的活动。

2.0.4 修复用灌浆料 cementitious grout for grout plumpness defects rehabilitation

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饱满度修复的干混料，简称修复用灌浆料，加水搅拌后具有良好的流动性、早强、高强、微膨胀等性能，可分为常温型修复用灌浆料和低温型修复用灌浆料。

2.0.5 常温型修复用灌浆料 normal temperature type cementitious grout for rehabilitation

适用于补灌施工及养护过程中 24h 内温度不低于 5℃的修复用灌浆料。

2.0.6 低温型修复用灌浆料 low temperature type cementitious grout for rehabilitation

适用于补灌施工及养护过程中 24h 内温度不低于-5℃，且补灌施工过程中温度不高于 10℃的修复用灌浆料。

3　基本规定

3.0.1　钢筋套筒灌浆连接在出现下列情况时，应进行灌浆饱满度修复：

1　存在灌浆不饱满缺陷；

2　其他可通过补灌修复的缺陷。

【条文说明】灌浆饱满度是影响套筒灌浆连接性能的主要因素之一，《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355-2015（2023 年版）要求，当施工过程中灌浆饱满度不符合要求时需进行处理。根据编制组的工程调研结果，现场可能同时存在不同类型的质量缺陷，若经试验验证和技术论证，可通过补灌的方式使修复后的钢筋套筒灌浆连接性能满足现行标准的要求，则相关补灌要求可参照本规程的规定执行。

3.0.2　钢筋套筒灌浆连接灌浆饱满度缺陷修复可分为灌浆料流动状态下的饱满度修复和灌浆料硬化后的饱满度修复。

3.0.3　当套筒内灌浆料处于流动状态时，宜在查明原因及采取相应措施后继续从灌浆孔进行补灌，并应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定。

3.0.4　灌浆料硬化后的饱满度缺陷修复应按下列程序进行：

1　收集灌浆套筒产品信息、结构设计施工图纸、构件连接安装记录与影像等资料；

2　调查灌浆饱满度缺陷成因；

3　确定修复范围；

4　制定修复方案；

5　修复施工；

6　检验与验收。

3.0.5　灌浆料硬化后的饱满度修复应根据缺陷成因和程度、套筒位置、构件类型等，制定相应的修复方案，并应包括下列内容：

1　目的、范围；

2　材料性能及要求；

3　施工工艺；

4 检验及验收项目。

3.0.6 钢筋套筒灌浆连接灌浆饱满度缺陷的修复应由具有相应工程经验的专业单位承担。

4 材　料

4.0.1　套筒灌浆饱满度修复用灌浆料应为水泥基灌浆料，其骨料最大粒径不应大于 2.36mm。

【条文说明】考虑初始灌浆料均为水泥基材料，为保证补灌后材料的一致性，修复用灌浆料也应为水泥基材料，骨料最大粒径要求与产品标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408-2019 中对细骨料粒径要求一致。

4.0.2　套筒灌浆饱满度修复用灌浆料根据使用时温度可分为常温型灌浆料和低温型灌浆料，常温性灌浆料性能宜符合表 4.0.2-1 的规定，低温型灌浆料性能宜符合表 4.0.2-2 的规定。

表 4.0.2-1　常温型套筒灌浆饱满度修复用灌浆料主要性能指标

项目		性能指标
流动度/mm	初始	≥300
	30min	≥260
抗压强度/MPa	1d	≥35
	3d	≥60
	28d	≥85
竖向膨胀率/%	3h	0.02~2
	24h 与 3h 差值	0.02~0.40
28d 自干燥收缩/%		≤0.045
氯离子含量/%		≤0.03
泌水率/%		0

表 4.0.2-2　低温型套筒灌浆饱满度修复用灌浆料主要性能指标

项目		性能指标
流动度/mm	-5℃初始	≥300
	-5℃30min	≥260
	8℃初始	≥300
	8℃30min	≥260
抗压强度/MPa	-1d	≥35
	-3d	≥60

项目		性能指标
	-7d+21d	≥85
竖向膨胀率/%	3h	0.02~2
	24h 与 3h 差值	0.02~0.40
28d 自干燥收缩/%		≤0.045
氯离子含量/%		≤0.03
泌水率/%		0

注：-1d、-3d 表示在-5℃±1℃条件下养护 1d、3d, -7d+21d 表示在-5℃±1℃条件下养护 7d 后转标准养护条件再养护 21d。

4.0.3 常温型套筒灌浆料使用时，施工及养护过程中 24h 内灌浆部位所处的环境温度不应低于 5℃；低温型套筒灌浆料使用时，施工及养护过程中 24h 内灌浆部位所处的环境温度不应低于-5℃，且不宜超过 10℃。

5 修复施工

5.1 一般规定

5.1.1 钢筋套筒灌浆连接灌浆饱满度修复用灌浆料宜与原灌浆料保持一致，若不一致，应进行技术论证。

【条文说明】论证时，需要针对新灌浆料提交接头型式检验报告或接头匹配检验报告、接头工艺检验报告等资料。

5.1.2 套筒灌浆饱满度修复施工前，应先判别灌浆缺陷的类型，根据灌浆缺陷的类型采用相应的补灌方法，并应编制专项施工方案。

5.1.3 正式补灌前，宜选择有代表性的单元或部位进行试补灌修复。

【条文说明】本条规定的“首次施工”包括修复单位没有钢筋套筒灌浆连接饱满度缺陷修复经验，或对某种构件(剪力墙、柱、梁等)灌浆饱满度缺陷修复没有经验，此时为保证修复质量，宜在正式修复前通过试补灌修复方式验证修复方案、修复措施的可行性。若现场不具备试补灌修复的条件，可通过制作平行事件的方式，模拟现场情况并进行试补灌修复。在完成试补灌修复后，及时验证修复效果。

5.1.4 补灌时，注浆压力不宜大于 0.2N/mm^2，并应对现场灌浆料拌合物制备、灌浆料拌合物流动度检验、灌浆料强度检验试件制作及补灌施工过程进行记录。

5.1.5 从事套筒灌浆饱满度修复施工作业的人员应经过专业技术培训后上岗，班组成员应相对固定。

5.1.6 修复施工前应先确定缺陷类型，灌浆缺陷类型应按以下规定进行分类：

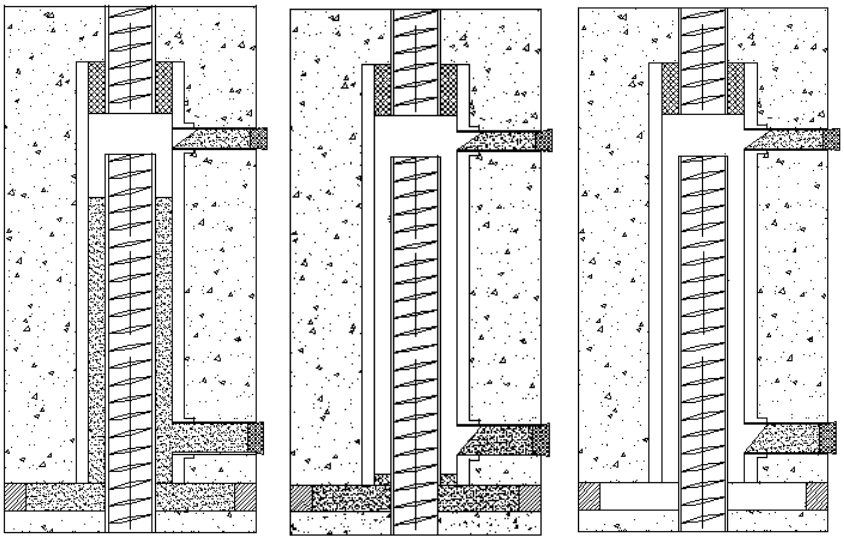
1 套筒内灌浆料顶部界面低于出浆孔且高于灌浆孔的为 I 类缺陷；

2 套筒内灌浆料顶部界面低于灌浆孔的为 II 类缺陷。

【条文说明】可根据修复前的检测报告结果或由修复施工单位自行检查的方式，基于灌浆料顶部界面与套筒出浆孔和灌浆孔的位置关系，判别缺陷的类型。不同类型缺陷的补灌方式会有不同，因此在进行补灌施工前应先明确缺陷类型，选择合适的补灌方式。

5.1.7 当首次灌浆施工采用连通腔方式灌浆且出现 II 类缺陷时，应依据《装配式混凝土结构检测标准》T/CECS 1189-2022 的规定，对构件底部接缝缺陷进行检测，并宜在修复套筒灌浆饱满度缺陷施工前，处理构件底部接缝缺陷。

【条文说明】II 类缺陷属于较严重灌浆饱满度缺陷，通常是由于漏浆导致。若首次灌浆施工采用连通腔方式，当出现 II 类缺陷时，会有可能构件底部接缝位置亦存在不饱满缺陷。为了保证后续修复质量，需要在补灌施工前先查明是否存在底部接缝缺陷，并对其进行处理。典型 I 类、II 类缺陷示意图如图 1 所示。



I 类缺陷　　IIa 类缺陷　　IIb 类缺陷

图 1　不同灌浆缺陷类型示意图

5.2　设备和机具

5.2.1　灌浆料搅拌设备单次最大搅拌容量不宜大于 1L，且从加水拌合至搅拌完成时间不宜大于 5min。

5.2.2　补浆设备宜包括控制器、加压装置、补浆筒、补浆管等部件。

5.2.3　补浆设备宜采用自动化控制，并应符合下列规定：

1　灌浆速率应可调节，且应能间歇性灌浆；

2　宜能可靠固定，并应保证注浆管稳定沿孔道伸入；

3　宜具有负压抽气功能和防灌浆料返流功能。

【条文说明】灌浆料具有一定的稠度，手动注浆筒施工时较为费力，且注浆速率不易控制，因此采用自动化补浆设备。

1　对于灌浆不饱满的套筒，通常要从出浆孔进行补灌，灌浆料是从上往下流入套筒内腔，当注浆速率过快时，灌浆料来不及向下流淌，就会提前回涌到出浆孔内，造成补灌完成的假象，因此补浆机应具备调速功能，并具有间隙性补浆模式。

2　补灌修复过程时，补浆管的位置应相对固定不动，特别是补浆管的出料端的位置，保证灌浆料能稳定流入套筒内部。落地式补浆机在补灌修复过程中可有效保障补浆管的位置相对固定不动。

3　负压抽气是一种主动排气的方式，更容易将套筒内灌浆缺陷区域的空气排净，确保补灌质量。

5.2.4　补浆筒的容量宜为 250ml~300ml，补浆筒内应具有活塞，补浆筒安装在补浆机内，通过电动推杆推动活塞前进进行注浆。

【条文说明】规定是综合考虑单个补浆筒的容量可以将规格型号为 12-18 的套筒的灌浆缺陷一次性灌满，且推动补浆筒内活塞所需的推力不至于将活塞加载至严重变形甚至破坏。补浆筒宜采用成品塑料针筒，方便清洗和更换。

5.2.5　补浆管的最小内径不应小于 5mm，外径不宜大于 8mm，壁厚不应小于 0.5mm。

【条文说明】补浆灌浆的内径不应小于 5mm 是考虑到灌浆料内含有砂粒，以防堵管，补浆管的外径不宜大于 8mm 是考虑其与补浆孔道之间应留有间隙用于排气，壁厚不应小于 0.5mm 是因为注浆时管内仍存在一定压力，管壁太薄容易导致胀管。

5.2.6　抽气筒的容量应大于补浆筒的容量，宜为补浆筒容量的两倍。

【条文说明】在采用负压抽气的方式进行补灌时，抽气筒与补浆筒由同一个电动推杆驱动，行进速率相同，此处规定抽气筒的容量应大于补浆筒的容量，是为了使得抽气的速率大于注入浆料的速率，使套筒内形成负压。抽气筒宜采用 500ml 容量的成品塑料针筒，取材方便。

5.2.7　抽气管的最小内径不宜小于 4mm，外径不应大于 6mm，壁厚不应小于 0.5mm。

【条文说明】抽气管与补浆管一同伸入补浆孔道，因补浆孔道空间有限，因此规定抽气管的外径不应大于 6mm；当补灌修复即将完成时，抽气管内会抽出补浆孔道内的灌浆料，只需看到有灌浆料相同颜色的液体进入抽气管即可做出判断，无需长时间吸入灌浆料，因此内径可以设置的小一些，此处规定不宜小于 4mm；规定壁厚不应小于 0.5mm，是因为壁厚太薄的抽气管在负压下会被吸扁，阻碍进一步抽气。

5.2.8　当采用内窥镜监测灌浆过程时，内窥镜应具有前视观察和侧视观察功能，

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/806043105141010231