

地下室顶板沉降后浇带提前封闭施工技术

张程

广西建工集团第三建筑工程有限责任公司

摘要：在实际的建筑工程施工中，通过采用合理的施工技术措施，对地下室顶板沉降后浇带进行提前封闭，通过完成提前回填和超前防水的施工工序，达到保证整体结构施工质量和提高施工效率的目标。因此沉降后浇带提前封闭施工技术是一种值得借鉴和推广的新型工程技术。正如俗话说，“未雨绸缪”，只有对可能会产生问题进行有效预防措施，才能够为工程项目的顺利推进保驾护航。

关键词：地下室顶板；沉降后浇带；提前封闭；施工技术；预制混凝土盖板

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.03.040

在设计阶段，为了保证结构的安全及质量，地下室往往需要留置较多的后浇带，其中沉降后浇带留置周期较长，一般需要等待所有主体结构完成施工，且整体沉降稳定后才能对沉降后浇带进行封闭。采用沉降后浇带提前封闭施工技术，可以让较多施工工序不受沉降后浇带留置时间的影响，更好的控制整体项目工期，降低项目施工成本，提高工程施工质量，目前也被大量应用于高层、超高层沉降后浇带的全部封闭施工。它们的成功实施不仅保障了建筑工程的可靠性和经济效益，同时也为其他国家和地区解决类似工程问题提供了有益的借鉴。

一、沉降后浇带概述

沉降后浇带是在不设永久变形缝的情况下，为了消除沉降收缩变形的影响，临时设置的施工预留带。在进行建筑物的结构施工时会对地基施加一定的荷载，容易导致地下土层沉降，使结构产生变形、裂缝等问题，对结构造成一定的损坏。建筑施工中，不均匀沉降是建筑施工中比较常见的一个问题，也是一个危害较大的问题，通过针对性设置沉降后浇带以及浇筑混凝土，可以有效降低沉降差，极好的保证工程结构质量^[1]。

二、地下室顶板沉降后浇带提前封闭施工技术的重要性

采取地下室顶板沉降后浇带提前封闭技术，对整个项目施工有很重要的作用，能够在第一之间进行地下室顶板上部各构造面层的施工，避免施工期间各类杂物、雨水进入后浇带，有效的防止裸露钢筋的锈蚀。同时可以实现地下室顶板土方的回填，将室外工程进行穿插施工，提前完成园林绿化及室外给排水施工，避免因后浇带留置造成的“孤岛”现象^[2]，提高场地布局和使用效率，减少项目施工周期，减低项目施工成本，改善施工

现场环境，创造较好的效益。

三、施工过程中的主要问题

（一）盖板的承载力

后浇带提前封闭后，室外工程也将提前进行施工，用于封闭后浇带的盖板会承受上部覆土的重力，属于承重构件，为了保证后浇带封闭后整个项目的安全施工，需要进行全面的计算与复核，得到盖板的尺寸、配筋和混凝土强度等级，经过各相关参建单位确定后，最终明确实施方案。

（二）后浇带两侧结构安全

后浇带在封闭前，其两侧的结构梁和结构板均属于悬臂构件，受力情况与封闭后的设计结构构件也有很大区别，因此需要对后浇带两侧梁板的受力进行验算，如果通过计算无法承受上部覆土及施工荷载，还需要增加用于加固两侧结构的支撑体系，并核算是否满足安全性能。此外，在后浇带两侧的施工过程中，需要进行测量和监测，及时发现沉降变形等异常情况，并采取相应措施^[3]。

（三）混凝土的浇筑

因为后浇带的部位留设了施工缝，而混凝土施工缝处理的结构直接影响构件的完整性和可靠性。采用盖板封闭后浇带后，普通混凝土及常规浇筑振捣方式难以保证结构质量，影响结构安全，因此，沉降后浇带可采用自密实混凝土进行浇筑。自密实混凝土是近年发展起来的一种新型混凝土，具有较好的流动性而不离析不泌水，在少振或不振的情况下自动充满模具内部并包裹钢筋，极好的保证了混凝土结构的强度和耐久性。

（四）钢筋的保护

由于后浇带留置的时间较长，钢筋在长时间受到地下室潮湿空气及雨水的影响，极易造成钢筋锈蚀，严重影响工程质量。因此，在封闭后浇带前，钢筋表面的浮锈、泥土及油污必须清理干净，然后按照1:2配合比采用108胶和42.5R水泥配置成水泥胶浆，均匀的涂刷在裸露钢筋上，形成保护层。

四、沉降后浇带提前封闭主要技术措施

（一）支撑体系搭设

在提前完成回填土施工的情况下，顶板后浇带两侧结构所受到的静荷载、动荷载均要重新进行考虑，以确定底部支撑体系的相关参数。在设计支撑体系的时候，后浇带两侧设置双排脚手架，支撑体系外侧全长全高连续设置剪刀撑。支撑体系搭设应从地下室顶板到所有地下室车库楼板都要考虑在内，保证所有结构的安全。

在施工过程中，应单独搭设后浇带的模板及支撑并保留不动。在后浇带提前封闭前，还应对支撑体系进行全面检查，以保证后续其他工序施工对地下室结构安全的影响。

（二）预制盖板的制作

钢筋混凝土预制盖板应进行科学设计，根据计算确定预制盖板的厚度、配筋及混凝土强度等级。为了便于现场制作及安装，每块预制盖板的长度为1000mm，宽度为后浇带宽度每边增加200mm。预制盖板中部位置预留直径150mm的浇筑孔，间距4m设置，后浇带的端头、转角处均布置一个浇筑孔，便于后浇带混凝土的浇筑。预留的浇筑管道采用壁厚4mm的钢管制作，钢管四周设置4C12的补强钢筋，并与盖板的分布钢筋进行焊接，保证浇筑管道稳定牢固。预制盖板上设置4个直径10mm的钢筋吊环，用于预制盖板的吊装。

预制盖板的模具可以采用木方制作，在完成预制盖板模具制作后，可在建筑施工中重复使用模具，但在具体的施工过程中应加强对模具的成品保护，避免因模具受损而出现盖板制作误差^[4]。

（三）预制盖板的安装

用预制盖板安装前，沿后浇带两侧用C25混凝土各浇筑一条混凝土翻边，翻边宽200mm，高100mm。预制盖板底部采用坐浆法，用1:2水泥砂浆摊铺在混凝土翻边上，再将预制盖板平稳牢固准确的放置在混凝土翻边上。预制盖板侧面采用挤浆法，在前一块预制盖板安装完毕后，将1:2水泥砂浆刮抹在预制盖板侧面，再通过挤浆的方式依次安装下一块预制盖板。

安装过程中应检查预制盖板的水平度与平整度，阴阳角处用水泥砂浆抹成R角，以便后续防水卷材的施工。所有预制盖板安装完毕后，采用胶带将浇筑管道口封闭严密，避免有杂物落入后浇带。

（四）顶板防水施工

应用沉降后浇带提前封闭施工技术后，如预制盖板、预制盖板与后浇带两侧结构的交接处、预留的浇筑管道根部等均为防水工程的薄弱部位，因此应在管理和技术方面按要求做好防水处理工作，降低渗漏的风险。

预制盖板制作时，应着重控制混凝土浇筑工艺及钢筋保护层厚度，防止因操作不当导致预制盖板成型后出现贯通裂缝，影响防水施工效果。针对表面出现细微裂缝，可采用沥青浇灌裂缝的方式提高防水能力。每块预制盖板之间的拼缝处，亦可采用浇灌沥青的方式进行处理。在防水施工前，需要检查混凝土顶板、混凝土翻边、预制盖板上的找平层是否平整顺平，检查预留的浇筑管道的管根、各阴阳角抹圆弧是否达到要求。为保证沉降后浇带提前封闭部位的防水性能，在图纸设计要求的防水层外，后浇带提前封闭部位增加一道1.5mm厚的聚合物水泥防水涂料^[5]。

（五）顶板回填土施工

为了保证土方回填及提前封闭设施的施工质量，距离浇筑管道1m半径范围内不应采用挖掘机、推土机或压路机等机械回填推压土方，必须采用人工分层回填、分层夯实的施工方法，避免挤压预制盖板导致防水层或预制盖板发生破坏。回填土方过程中，浇筑管道四周应对称铺设回填，防止单侧回填对浇筑管道造成侧压破坏。回填土虚铺厚度为200-250mm，夯打遍数不少于3遍，夯压后经过现场环刀取样检验合格方可进行下层土方回填，最终回填至室外设计标高。

（六）后浇带混凝土浇筑

由于沉降后浇带提前封闭且完成覆土回填后，较难观察后浇带内部情况，因此需要严格控制自密实混凝土的质量，如混凝土的配合比、密实性要求、施工温度、浇筑方式等方面，确保浇筑出的混凝土质量符合要求。其中混凝土的配合比是影响自密实混凝土性能的重要因素之一，根据具体工程要求，调整水胶比和骨料配合比等参数。同时还需要注意混凝土的密实性要求，采用合适的振捣方式和浇筑方式。在施工温度方面，需要避免温度过高或过低对混凝土性能的影响，并采用分层浇筑或者连续浇筑的方式进行，以确保混凝土的密实性和一致性^[6]。

沉降后浇带混凝土浇筑时，应采用比原设计强度提高一级的微膨胀自密实混凝土，使用塔吊通过漏斗浇筑到后浇带内部。现场安排1-2人通过敲击后浇带底模及通过浇筑孔观察的方式，实时判断混凝土浇筑质量。浇筑时应从后浇带一端的浇筑孔开始依次进行混凝土浇筑，完全封闭当前浇筑孔后再移至下一个浇筑孔，直至封闭最后一个浇筑孔。

完成混凝土浇筑后，后浇带内部混凝土处在密封环境中，混凝土的失水速率较低，采用自然养护的方式即可保证混凝土的质量，但是在实际施工过程中应进行动态管理，根据现场混凝土的实际情况采用合适的养护方式，确保混凝土的质量。

五、沉降后浇带提前封闭施工技术的优化策略

（一）现场进行浇筑实验

在实际施工中，确定合理的浇筑方案对于保证地下室完工质量尤为关键，需要在现场进行浇筑实验以确定最优的方案，混凝土的流动性是一个关键的参数，塑性度的测定和调整是确定合适的配合比和调整浇筑参数的基础，在浇筑实验过程中要进行质量控制和安全管理，保证施工的顺利进行和施工人员的安全。混凝土的均匀性和稳定性也是浇筑过程中需要注意的关键点，需要及时调整浇筑参数，以确保后浇带提前封闭后浇方案的稳定性和质量。通过现场浇筑实验，能够充分发挥混凝土材料的性能，保证施工的质量和安，为后续的工程提供坚实的基础。

（二）认真考察预拌混凝土厂家

预拌混凝土厂家的质量和服务水平直接影响混凝土的强度、耐久性等性能，考察时要重点关注混凝土强度，了解清楚其承受外力时的抗力能力。这里所说的混凝土强度的大小与混凝土的配合比、水胶比、材料种类和质量等因素有关，它的水胶比是一个关键的参数指的是混凝土中水和水泥浆的质量比，是评价混凝土品质好坏的重要指标。水胶比的大小直接影响混凝土的强度、抗渗、抗冻、耐久性等性能，因此在考察材料供应商时，就要对厂家的生产规模、生产设备、质量管理体系、生产工艺等方面进行综合考察，查看产品质量检测报告，了解混凝土强度、水胶比等参数的实际情况，以及产品是否符合相关标准和规定。

（三）优化施工流程

在地下室顶板沉降后浇带提前封闭施工技术中，优化施工流程是非常重要的步骤，优化施工流程可以使得整个施工过程更加高效、精准，提高施工质量和工作效率，同时降低施工成本和安全风险。优化施工流程的方法包括优化施工方案、改进工序和流程等，其中优化施工方案是优化施工流程的关键，它的合理性和可行性直接影响施工的效率和质量，在地下室顶板沉降后浇带提前封闭施工技术中，优化施工方案可以从几个方面入手：首先，可以根据不同的工程要求，选择适合的施工方案。其次，可以通过优化施工流程，降低施工难度，提高施工效率。例如，可以将复杂的施工流程进行分解和优化，减少人力资源的浪费，提高工作效率；而改进工序和流程是另一个优化施工流程的方法，在地下室顶板沉降后浇带提前封闭施工技术中，不同的工序之间存在着一定的关联性和依赖性。改进工序和流程可以减少工作环节提高施工效率和质量，例如在施工过程中可以采用并行工艺，实现多道工序的并行执行，降低工期和成本。综上所述，优化施工流程是地下室顶板沉降后浇带提前封闭施工技术中不可或缺的环节，只有不断探索和尝试新的技术和方法，才能在施工中取得更好的效果和更高的安全性。

六、沉降后浇带提前封闭施工技术的前景探究

（一）采用新型材料

采用新型材料可以提高施工质量、降低工程成本、节约能源、缩短工期，如采用纤维增强复合材料加固或自愈混凝土等，纤维增强复合材料在强度、韧性、耐久性等方面表现优异，可以有效提高模板抗压能力，还具有重量轻、施工方便、防腐蚀、抗疲劳等特点，可以有效降低材料损耗率，符合可持续发展的理念。自愈混凝土拥有破碎或开裂之后能够自行“修复愈合”的功能。雨水在进入裂缝后开始激活，对混凝土裂缝内部进行填充，最终形成混凝土的“修复愈合”。裂缝的扩展会让混凝土失去自身性能，自愈混凝土能够在混凝土出现裂

缝后做出反应自行愈合，提高了混凝土的耐久性，降低结构的维护成本。因此，自愈性混凝土也注定会成为未来建筑材料的首选。近年来随着各种新型材料的出现，为建筑施工提供了更加高效、环保、经济的方案。

（二）积极引进先进施工技术

每一项施工技术都在不断发展与创新，随着科技的进步和市场需求的变化，积极引进先进的施工技术成为行业发展的趋势。机器人技术的运用、虚拟现实技术的应用等都是目前先进的施工技术。例如在地下室顶板沉降后浇带的施工中，采用激光扫描技术进行测量，可以有效提高精度和准确性，避免误差。使用现代化的施工设备，如激光切割机、数字化钢筋加工机器人等，可以大大提高施工效率和施工精度。虚拟现实技术的应用也为施工过程中的协调和管理提供了更高效的方式。

（三）使用新型施工设备

随着科技的不断发展，建筑行业也在不断创新，采用新型施工设备已成为趋势。目前，新型施工设备的种类非常多，例如智能自卸车、电动自卸车等等，它们在不同的施工环节中发挥着重要作用。其中智能自卸车是一种基于物联网技术的智能化施工设备，通过传感器和计算机等设备，可以实现车辆和混凝土的无缝对接，减少了混凝土浪费和对环境的影响，提高了施工效率。电动自卸车则通过电动机取代了传统的燃油机，减少了尾气排放和噪音，同时还可以降低燃料成本和维护成本。除了以上的施工设备，新型施工设备还有很多其他类型，例如高效混凝土搅拌车、自动泵送设备、无线控制系统等等。这些设备都可以提高效率、降低成本、改善质量，为此项施工技术提供重要的作用。

结束语

总而言之，随着新材料、新技术的不断引进和应用，该技术的施工效率和质量将得到进一步提升，未来的发展前景非常广阔。同时施工过程中也需要注意安全和环保，注重科学施工和人文管理，为建设更加安全、环保、高品质的地下室工程做出贡献。

参考文献

- [1] 张君. 后浇带提前封闭技术在建筑施工中的运用[J]. 建材发展向, 2022, (16): 124-126.
- [2] 曹单, 肖升, 汪明弦. 地下室顶板沉降后浇带提前封闭施工技术探究[A]. 中国建筑金属结构, 2022, (1): 58-59.
- [3] 吕正良. 地下室顶板沉降后浇带提前封闭施工技术探究[J]. 房地产世界, 2021, (11): 69-71.
- [4] 徐仁华. 后浇带提前封闭技术在现代建筑施工中的应用[B]. 建筑技术开发, 2021, 48(11): 98-99.
- [5] 刘健强, 程雪松, 张晓波. 后浇带提前封闭技术在现代建筑施工中的运用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020, (11): 72-73+76.