

三一筑工

SPCS 空腔预制柱技术汇报

SANY
三一筑工

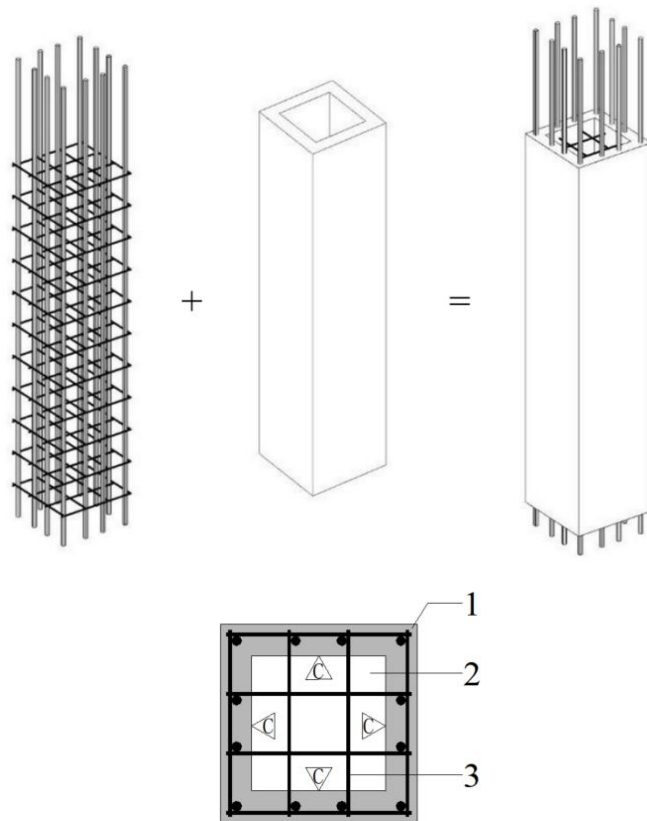
三一筑工科技股份有限公司

2022 年 11 月 15 日

1 SPCS 空腔预制柱

SPCS 空腔预制柱为三一筑工自主研发的预制柱技术体系。

空腔预制柱构件，指在工厂通过离心方式生产，柱钢筋笼与混凝土柱壳工厂一体成型，形成包含“受力柱壳、受力钢筋笼、柱壳空腔”的整体预制柱构件。



1—预制部分；2—空腔部分；3—成型钢筋笼

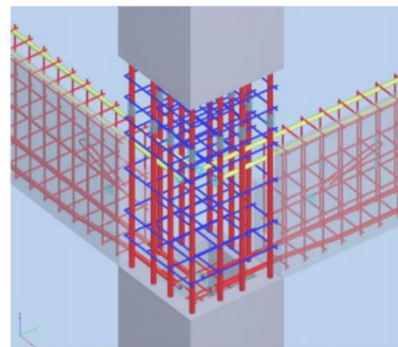
预制构件间，采用柱纵筋机械连接，一级连接接头，连接段直接外露，便于检验。



空腔预制柱

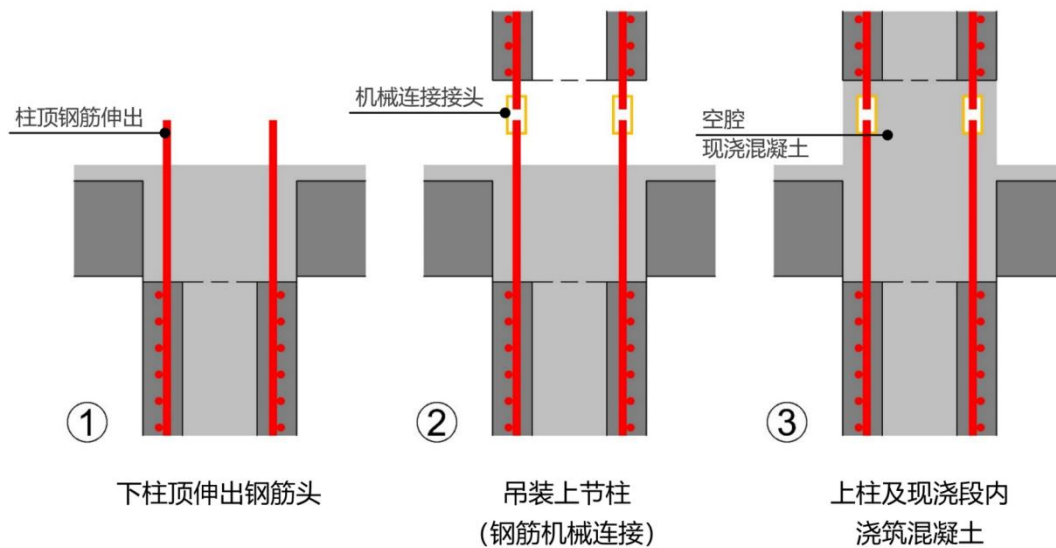


空腔预制柱竖向连接



框架梁、空腔预制柱连接

空腔预制柱采用“预制+现浇”的叠合受力方式，实现等同现浇的受力性能，柱壳既参与受力，又替代现场模板。

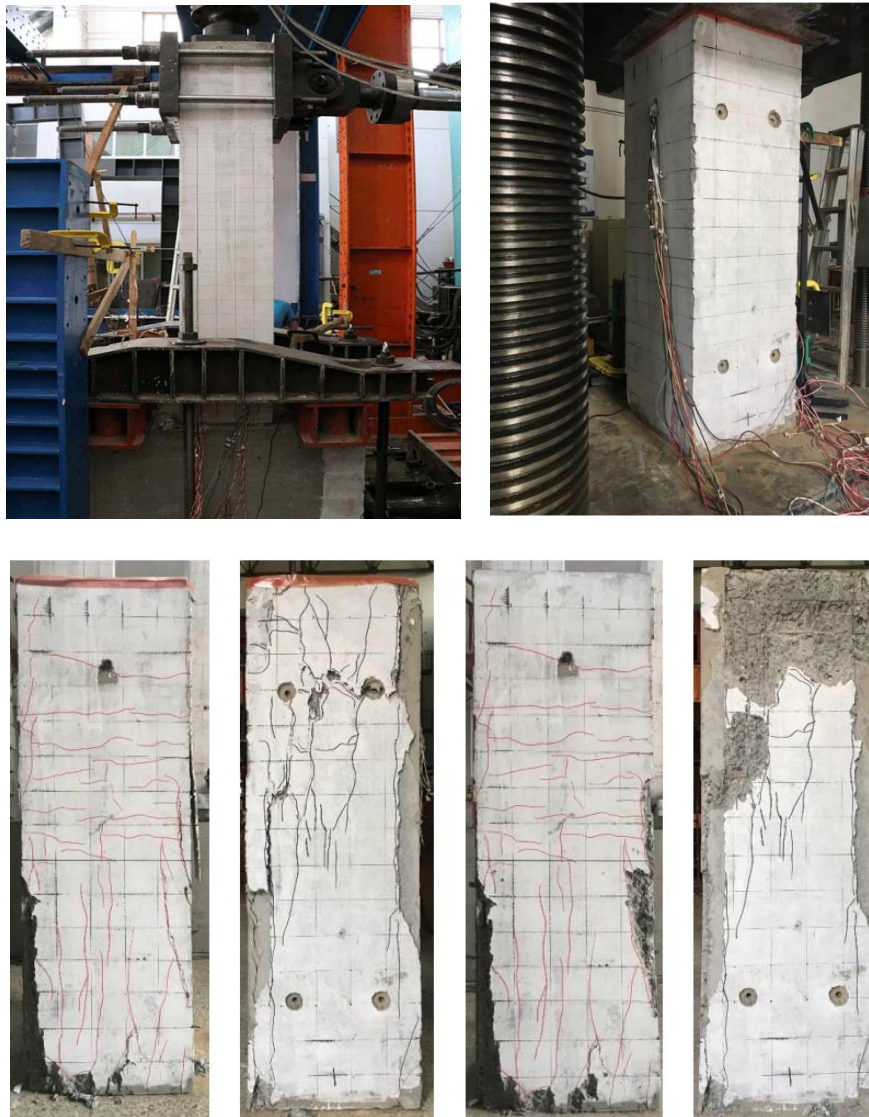


空腔预制柱具有：施工便捷速度快；连接可靠易检；受力性能安全等显著优势，积极相应了国家大力发展建筑工业化、节能减排的政策。

2 结构受力试验

体系研发过程中，三一筑工与权威科研机构“中国建筑科学研究院”合作，进行了大量相关受力试验及检测，对其力学特点与抗震性能进行验证。

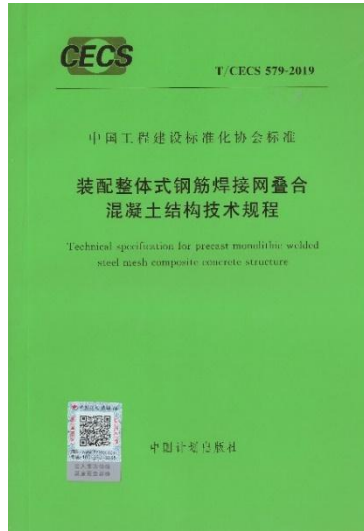
中国建筑科学研究院于 2018 年 9 月出具了《SPCS（预制）框架柱轴压、偏压及抗震性能试验研究报告》，对预制柱轴心受压、大偏心受压和抗震滞回性能等进行了试验研究。



根据研究结果，空腔预制柱构件的受力、破坏模态与现浇构件一致，具有与现浇结构一致的抗震性能，可采用现行规范对 SPCS 体系进行构件、体系的设计与分析。

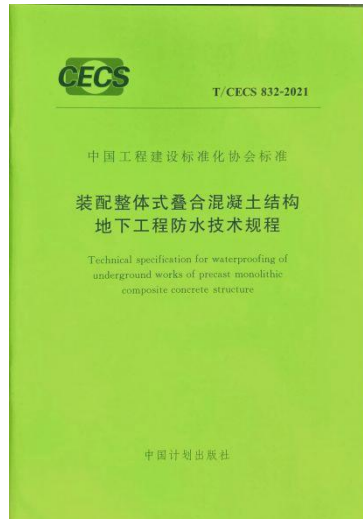
3 技术实施依据

1. 《装配整体式钢筋焊接网叠合混凝土结构技术规程》T/CECS 579-2019



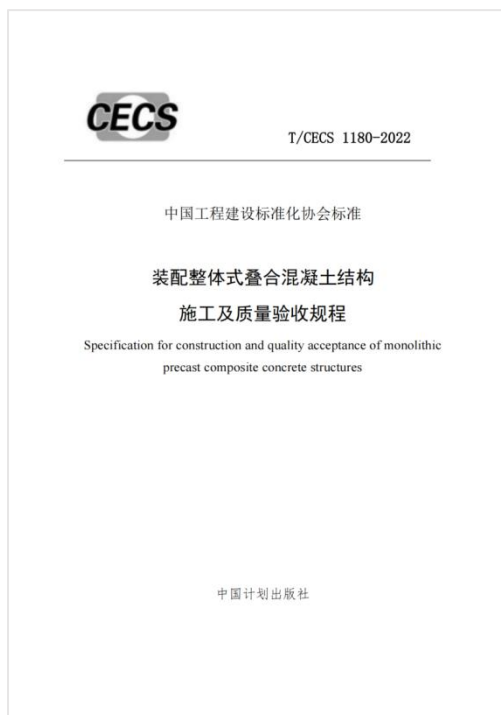
该规程为中国工程建设标准化协会标准,对于 SPCS 体系“设计、构件制作与运输、施工与验收”等具体内容做出详细的规定。

2. 《装配整体式钢筋焊接网叠合混凝土结构技术规程》T/CECS 579-2019



该规程为中国工程建设标准化协会标准,也是国内首部用于装配式建筑地下工程防水的规范标准,可为地下室柱技术应用提供技术依据。

3. 《装配整体式叠合混凝土结构施工及质量验收规程》T/CECS 1180-2022



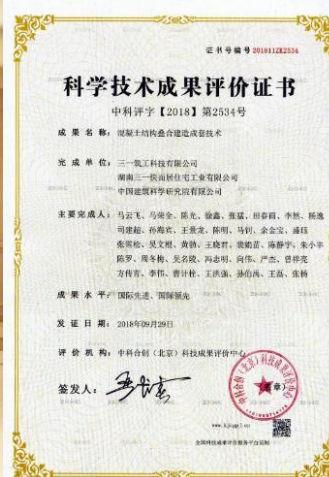
该规程为中国工程建设标准化协会标准, 针对 SPCS 体系施工工法及相关验收标准做出详细规定, 为相关项目应用落地及工程验收提供了技术依据。

4 专家指导和政府认可

SPCS 体系研发和工程实践过程中，受到了行业的广泛关注和很多业内专家的悉心指导。

1、科技成果评价

2018年9月29日，装配式叠合结构成套技术通过第三方机构组织的科技成果评价，该技术受到与会专家一致好评，认为该成套技术总体达到国际先进水平，其中叠合柱技术达到国际领先水平。科技成果评价报告见附件。



审查专家

叶可明	上海市建交委科技委	中国工程院院士
肖绪文	中国建筑行业协会	中国工程院院士
娄宇	中国电子工程设计院有限公司	勘察设计大师
马涛	北京市建筑设计研究院	设计总监
肖明	中国建筑标准设计研究院	副总工程师
蒋世林	同圆设计集团有限公司	总工程师
纪颖波	中国建筑学会建筑产业现代化委员会	教授
韩飞	北方工业大学	教授
刘玉明	北京交通大学	教授

2021年10月17日，“装配整体式叠合混凝土结构体系及其工业化生产技术”的科技成果评价，该技术受到与会专家一致好评，认为该成套技术总体达到国际先进水平，其中成套装备及生产工艺达到国际领先水平。



审查专家

周绪红	重庆大学	中国工程院院士
肖绪文	中国建筑股份有限公司	中国工程院院士
李国强	同济大学	教授
张守峰	中国建筑设计研究院有限公司	教授级高工
田春雨	中国建筑科学研究院有限公司	研究院
秦 玢	万科企业顾问有限公司	高级工程师
狄 瑾	重庆大学	教授
崔晓强	旭辉集团股份有限公司	教授级高工
杨思忠	北京住宅产业化集团股份有限公司	教授级高工

2、“智能制造为中国建筑工业化赋能创新发展”战略研究项目咨询会

2019年10月23日，由中国工程院牵头召开三一“智能制造为中国建筑工业化赋能战略咨询会”。咨询会有幸邀请到13位院士：钟志华，聂建国，崔俊芝，周福霖，杨秀敏，卢春房，周绪红，缪昌文，肖绪文，杜彦良，任辉启，郑健龙，岳清瑞，以及建研院肖从真大师、中国院霍文营总工程师，北京院马涛总监，住建部领导、土木工程学会、建筑业协会领导等行业专家20余位，共同研讨如何用智能制造为中国建筑工业化赋能，并一致认可三一以智能装备优势为基础开发的适合智能装备和数字化、自动化建造的SPCS结构体系很有意义，非常有发展前景。



5 工程实践

自 2018 年 10 月至今，SPCS 空腔预制柱技术已在多个项目中落地实施。

项目名称	结构形式	建筑功能	所在地	地震烈度	项目进展	设计单位	应用规模
禹城市站南路片区幼儿园	框架结构	幼儿园	山东省 德州市	8 度 (0.20g)	交付使用	沈阳三一建筑设计 研究有限公司	4973m ²
三一北京制造中心食堂项目	框架结构	办公 食堂	北京市 昌平区	8 度 (0.20g)	交付使用	中国建筑设计研究院	2.2 万 m ²
邯郸峰峰中学	框架结构	教学楼 宿舍	河北省 邯郸市	8 度 (0.20g)	交付使用	方圆建筑设计院	2.0 万 m ²
上海金地商置智能机器人产 业基地项目	框架结构	工业厂房	上海市 闵行区	7 度 (0.10g)	主体结构 封顶	深圳华阳国际工程设计股份 有限公司	1.4 万 m ²
万众张家界总部研发楼	框架结构	办公	湖南省 张家界市	6 度 (0.05g)	主体结构 封顶	张家界万众筑工科技	1.4 万 m ²
嘉善四中试验学校项目	框架结构	学校	浙江省 嘉兴市	6 度 (0.05g)	主体结构 封顶	上海徐汇规划建筑设计有限 公司	3.5 万 m ²
北京市大兴区西红门镇商业 项目	框架剪力墙 结构	商业项目	北京市 大兴区	8 度 (0.20g)	深化设计 阶段	北京市住宅设计院有限公司	5.8 万 m ²
北京新雷能产业化和研发中 心建设项目	框架结构	工业厂房	北京市 昌平区	8 度 (0.20g)	深化设计 阶段	信息产业电子第十一设计研 究院科技工程股份有限公司	3.5 万 m ²

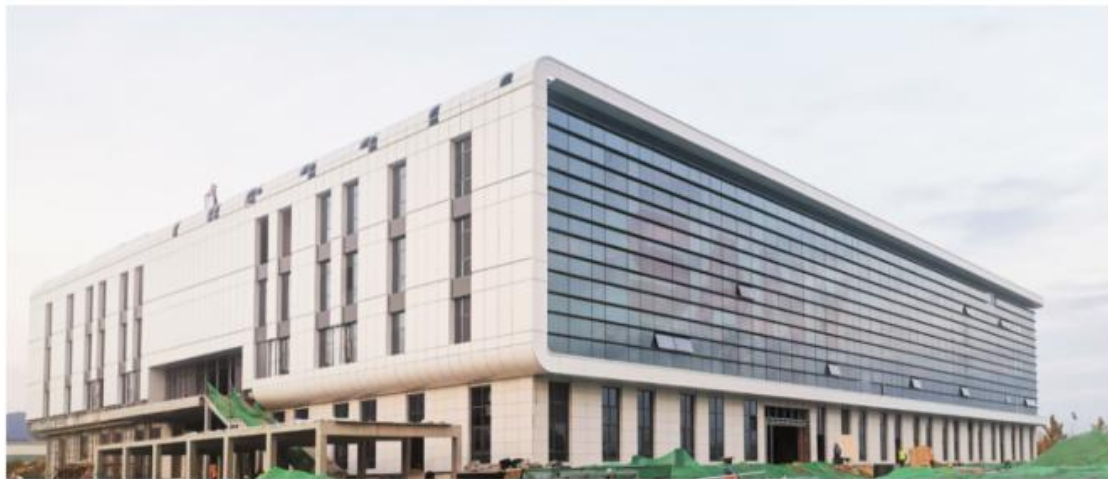
1) 禹城市站南路片区幼儿园

本项目位于山东省德州市市，地上 2F，框架结构体系，装配式应用面积 0.14 万 m²；该项目 1~2F 采用空腔预制柱技术，梁采用预制叠合梁。



2) 三一北京制造中心食堂项目

项目介绍：本项目位于河北省邯郸市，地上 6F，框架结构体系，装配式应用面积 6.1 万 m²；该项目 2~5F 采用空腔预制柱技术。



3) 邯郸峰峰中学

项目介绍：本项目位于河北省邯郸市，地上 6F，框架结构体系，装配式应用面积 6.1 万 m²；该项目 2~5F 采用空腔预制柱技术。



4) 上海金地商置智能机器人产业基地项目

项目介绍：本项目位于上海闵行区，地上 5F，框架结构，装配式应用面积 1.4 万 m^2 ；该项目 2~4F 采用空腔预制柱技术，水平构件采用预制叠合梁+钢筋桁架叠合板，采用沪建建材【2019】765 号文方法 1 进行预制率计算，单体预制率 35.27%。



5) 万众张家界总部研发楼

项目介绍：本项目位于湖南省张家界市经济技术开发区，地上14F，框架结构体系，装配式应用面积4万 m²；该项目3~14F采用空腔预制柱技术，装配率61.7%，为湖南省装配式示范项目。



6) 嘉善四中试验学校项目

项目介绍：本项目位于浙江省嘉兴市嘉善县，地上 4F，框架剪力墙结构体系，装配式应用面积 3.5 万 m²；该项目 1~4F 采用空腔预制柱技术。



7) 北京市大兴区西红门镇商业项目

项目介绍：本项目位于北京市大兴区，地上 9F，框架剪力墙结构体系，装配式应用面积 5.8 万 m²；该项目 2~9F 采用空腔预制柱、空腔预制墙技术，装配率 60%。



8) 北京新雷能产业化和研发中心建设项目

项目介绍：本项目位于北京市昌平区，地上 5F，框架结构体系，装配式应用面积 3.5 万 m²；该项目 2~5F 采用空腔预制柱技术，装配率 52.7%。

