

《深圳市宝安区政府投资建设工程推荐使用的新材料、新技术目录》

（征求意见稿）

主编

深圳市宝安区建筑工务署
深圳市宝安区住房和建设局
深圳市绿色建筑协会

目 录

1. 建筑.....	6
1.1. 墙地材料.....	6
1.1.1. 花岗岩瓷砖.....	6
1.1.2. 仿石材再生环保透水砖.....	8
1.1.3. 砂基透水砖.....	10
1.1.4. 陶瓷透水砖.....	12
1.1.5. 砂基精仿石材.....	14
1.1.6. 水性氟碳漆.....	16
1.1.7. 隔声涂料.....	18
1.1.8. 泡沫混凝土墙板和屋面板.....	20
1.1.9. 钢筋陶粒混凝土墙板.....	22
1.1.10. 发泡陶瓷保温墙板.....	24
1.1.11. 超高性能混凝土装饰板.....	26
1.1.12. 免烧釉面涂层.....	28
1.2. 门窗.....	30
1.2.1. 外墙窗缝防水技术.....	30
1.2.2. 阳光热屏蔽镀膜玻璃.....	32
1.3. 室内环境.....	34
1.3.1. 光导管.....	34
1.4. 立体绿化.....	36
1.4.1. 装配式垂直绿化模块.....	36
1.4.2. 装配式屋顶绿化模块.....	38
1.4.3. 垂直绿化自动灌溉系统.....	40
1.4.4. 垂直绿化检修通道.....	42
1.4.5. 立体绿化专用种植基质.....	44
1.4.6. 绿化废弃物再利用.....	46

1.5. 幕墙	48
1.5.1. 单元式玻璃幕墙应用技术	48
1.5.2. 可调外遮阳	50
1.5.3. 固定式外遮阳	52
1.6. 其它	54
1.6.1. 有机硅系列防水材料	54
1.6.2. 预铺反粘防水卷材	56
2. 结构	58
2.1. 新技术	58
2.1.1. 高强钢筋应用技术	58
2.1.2. 钢-混凝土组合结构	60
2.1.3. 厚板组合焊缝埋弧焊全熔透不清根技术	62
2.1.4. H型钢构件智能制造技术	64
2.2. 新材料	66
2.2.1. 石膏基室内厚型钢结构防火涂料	66
2.2.2. 装配式可拆式钢筋桁架楼承板	68
2.2.3. 笼芯囊袋锚杆	70
2.2.4. 现浇空心楼盖	72
2.2.5. 热熔可回收锚杆	74
2.2.6. 水性钢结构防腐涂料（水性氟碳长效面漆）	76
3. 给水排水	78
3.1. 节能与能源利用	78
3.1.1. 一体化泵站	78
3.1.2. 无负压管网增压稳流给水设备	80
3.1.3. 变频供水设备	82
3.2. 节水与水资源利用	84
3.2.1. 节水环保负压系统	84
3.2.2. 节水卫生器具	86

3.2.3. 末端直饮水系统	88
3.2.4. 隐蔽式水箱	90
3.2.5. 同层排水	92
3.2.6. 304 薄壁不锈钢管	94
3.2.7. 316 不锈钢给水管	96
3.2.8. 高密度聚乙烯管（HDPE 管）	98
3.2.9. 球墨铸铁管	100
3.2.10. 抗震支吊架	102
3.2.11. PP 蓄水模块	104
3.2.12. 雨水渗透渠	106
4. 供暖通风与空气调节	108
4.1. 空调系统冷热源及末端设备	108
4.1.1. 四管制带冷回收的空气源热泵	108
4.1.2. 冷梁空调	110
4.1.3. 直流变频单元式空调机组	112
4.1.4. 空气源热泵	114
4.2. 空调蓄能系统	116
4.2.1. 动态制冰机组	116
5. 建筑电气	118
5.1. 供配电系统	118
5.1.1. 环氧树脂浇注干式变压器 SCB12, SCB13	118
5.1.2. 非晶合金铁芯干式变压器 SCBH15	120
5.1.3. 电动汽车充电桩及充电终端	122
5.2. 建筑设备监控系统	124
5.2.1. 智能照明控制系统	124
5.2.2. 建筑设备监控系统	126
5.2.3. 能源管理系统	128
5.2.4. 电力智能监控多功能表	130

5.2.5. AGV 物流系统	132
5.2.6. 智能污物回收系统	134
5.2.7. 天轨系统	136
6. 施工	138
6.1. 基坑支护技术	138
6.1.1 深基坑监测技术	138
6.2. 模板及脚手架技术	140
6.2.1. 附着升降脚手架技术	140
6.2.2. 组合铝合金模板施工技术	142
6.2.3. 主体结构免抹灰施工技术	144
6.3. 信息技术	146
6.3.1. 基于物联网的劳务管理信息技术	146
6.3.2. 绿色施工在线监测评价技术	148
6.4. 其它技术	150
6.4.1. 大直径钢筋直螺纹连接技术	150
6.4.2. 施工扬尘控制技术	152
6.4.3. 混凝土抗裂控制技术	154
6.4.4. 钢筋笼数控滚焊技术	156
7. 装配式建筑	158
7.1. 预制混凝土构件	158
7.1.1. 预制混凝土装配整体式结构施工技术	158
7.1.2. 球墨铸铁灌浆套筒	160
7.2. 轻质内墙板	162
7.2.1. 蒸压加气混凝土板	162
7.2.2. 钢质隔墙装饰板	164
7.3. 装配式装饰墙板	166
7.3.1. 装饰保温复合一体板	166
7.3.2. 夹心保温 PC 外墙技术	168

7.4. 装配式内装产品系统	170
7.4.1. 整体卫生间	170
7.5. 建筑密封胶	172
7.5.1. 改性硅烷密封胶	172
7.6. 装配式楼板	174
7.6.1. 利用自持力组合式模台制作双 T 板技术	174
7.6.2. 预应力带肋混凝土叠合板高效制作技术	176
8. 建筑信息模型化（BIM）技术	178
8.1. BIM 技术应用于设计	178
8.1.1. BIM 建模技术	178
8.1.2. BIM 正向设计技术	180
8.1.3. BIM 装配式建筑设计技术	182
8.1.4. BIM 城市综合管廊应用技术	184
8.1.5. BIM 填海工程设计技术	186
8.1.6. BIM 辅助深化设计技术	188
8.2. BIM 技术应用于施工	190
8.2.1. BIM 装配式构件施工现场管理技术	190
8.2.2. BIM 施工总承包技术	192
8.2.3. BIM 顶模施工技术	194
8.2.4. BIM 商务管理技术	196
8.2.5. BIM 云技术	198
8.2.6. BIM 结合三维激光扫描技术	200
8.2.7. BIM5D 桩基础施工质量管理技术	202
8.2.8. BIM 应用于幕墙系统建设技术	204
8.3. BIM 技术应用于运维	206
8.3.1. BIM 智慧城市管理技术	206

1. 建筑

1.1. 墙地材料

1.1.1. 花岗岩瓷砖

技术或材料名称	花岗岩瓷砖
简介	以天然花岗岩为开发蓝本，采用天然石粒及专用原料混合，高温高压烧制成型，产品不吸污、不暗裂、强度大、重量轻，综合成本低于天然石材，安全性能高。施工采用常规工艺，铺贴简单便捷，快速，能有效提高施工效率，铺贴效果美观。
主要技术指标	用于替代花岗岩石材。防滑可以达到 R11-R12，达到欧洲出口标准。比国内仿古要求高。比花岗岩硬度高 30%。
主要依据标准及规范、专利	《陶瓷砖》GB/T4100-2015 《广场用陶瓷砖》GB/T23458-2009 《建筑幕墙用瓷板》JG/T217-2007
适用范围	户外广场、市政道路、小区通道、建筑干挂等
应用工程	1、深圳万科九龙山； 2、开封中石油大厦； 3、重庆龙湖新壹城。
面临的问题	花色版面有待增加

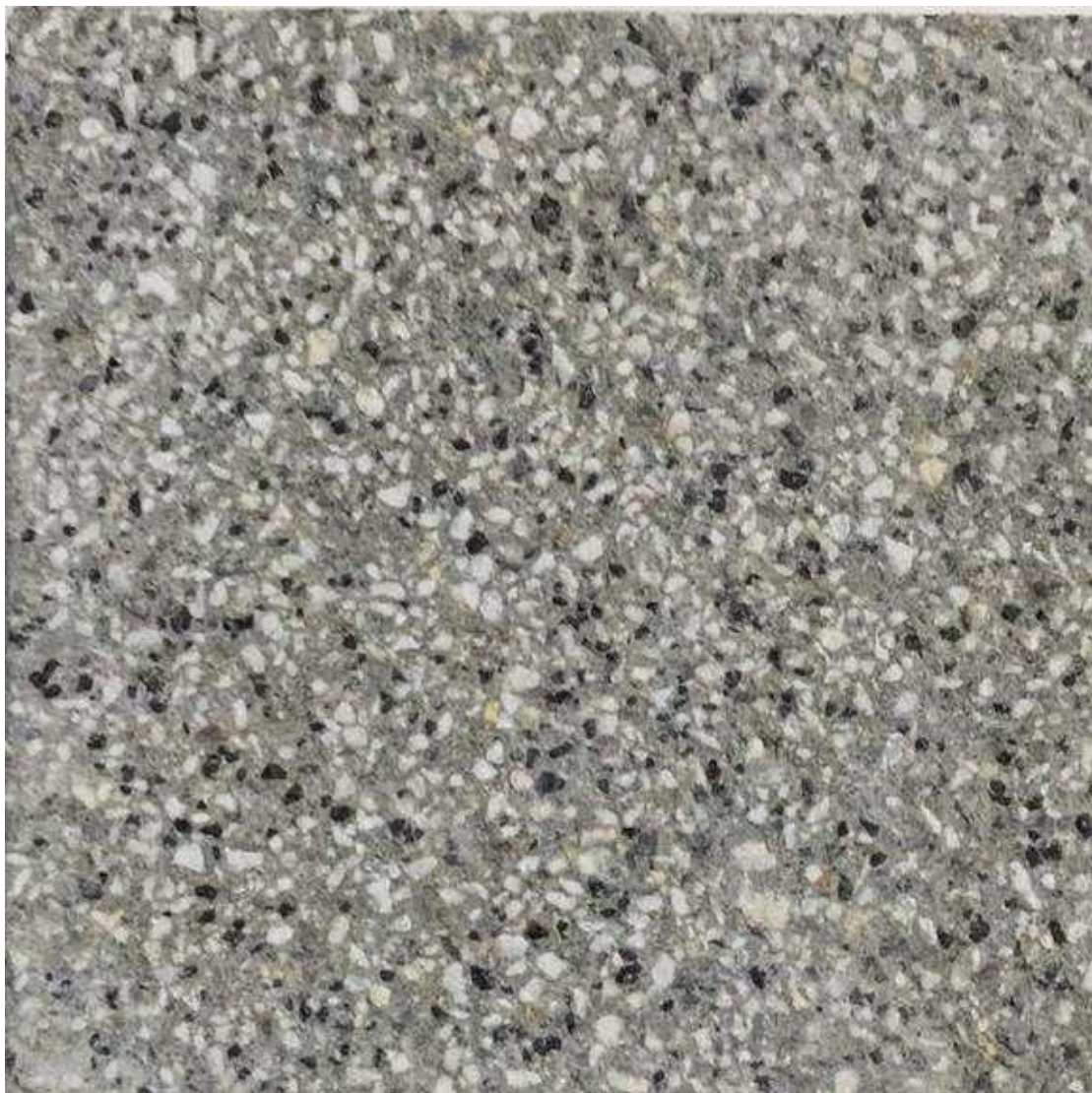


花岗岩瓷砖



1.1.2. 仿石材再生环保透水砖

技术或材料名称	仿石材再生环保透水砖
简介	<p>仿石透水砖又称为渗水砖，是一种拥有非常好透水能力的砖体材料。正为其这种特性长期被用于城市道路建设的装修当中，尤其是人行道区域。在家装方面，它经常被用于庭院过道、入户过道的装修；在别墅、自建房的院子里经常可见。</p> <p>仿石材透水砖具有混凝土的高强度、耐久性、耐磨性、耐候性、抗冲击性、防结露、防阻燃、不退色等特点，又赋予了材料的色彩艺术特征，多样化的造型为地面工程环境设计提供了更为广阔的选择和创造空间。</p>
主要技术指标	环保、抗压、防滑、耐磨、透水
主要依据标准及规范、专利	GB/T 250993-2010 GB/T 12988-2009 JTG E60-2008 JG/T376-2012
适用范围	人行道路面、公园广场、小区路面、景观路面等
应用工程	1、宝安区流塘路与 107 国道交界口人行道。
面临的问题	价格较为昂贵



仿石材再生环保透水砖

1.1.3 砂基透水砖

技术或材料名称	砂基透水砖
简介	<p>砂基透水砖分为传统型和复合型两种：1、传统型砂基透水砖是以硅砂为主要骨料或面层骨料，以有机粘结剂为主要粘结材料，经免烧烧结成型工艺后制成，具有透水功能的路面砖。2、复合型砂基透水砖具有保持地面的透水性、保湿性，防滑、高强度、抗寒、耐风化、降噪、吸音等特点。透水砖作为一种基础的地面砖类，它的功能就是透水，它的结构中充满的气孔使它能有效地进行水体排放。而新型透水砖属于微米级透水，透水砖使用砂石和特殊粘结质粘结而成。它的透水速度更快：经历过特大暴雨的考验；透水时效更长：透水年限可达 30 年以上，是普通透水砖的 10 倍；更能防堵塞；表面更加光滑，其原理是“破坏水的表面张力”；防冻融：砖体内毛细管多，水变成冰的体积小，分散度高，不容易冻坏；抗重压：可承受 10 吨大卡车的行驶；滤水性：微米级的细洞可以让大颗粒杂质过滤出来；可循环利用等优良性，是现在较为先进的透水砖产品。</p>
主要技术指标	<p>透水速率$\geq 1.5 \text{ mL}/(\text{min} \cdot \text{cm}^2)$，透水时效$\geq 10$ 次，滤水率$\geq 90\%$，防滑性 BPN≥ 70，保水率$\geq 0.06 \text{ g}/\text{cm}^3$，磨坑深度$\leq 35\text{mm}$，以及较好的耐候性（外观无破坏，色差$\geq 3$ 级）</p>
主要依据标准及规范、专利	JGT376-2012、JC T 945-2005
适用范围	砂基透水砖，可用于海绵城市，道路排水，喷泉广场，体育场地等。
应用工程	<p>1、传统型砂基透水砖：深圳爱国路、厦门湖滨中路、厦门海沧新阳大厦停车场、浙江宁波奥体中心；</p> <p>2、复合砂基型透水砖：枣庄体育中心体育场项目。</p>
面临的问题	<p>传统砂基透水砖：粘结剂成本较高，粘结剂性能影响砖体耐久性。复合型砂基透水砖：无 1 年以上工程使用经验；价格较高，约 170-200 元/平方米。</p>



传统型砂基透水砖



复合型砂基透水砖

1.1.4. 陶瓷透水砖

技术或材料名称	陶瓷透水砖
简介	<p>利用陶瓷原料经筛分选料，组织合理颗粒级配，添加结合剂后，经成型、烘干、高温烧结而形成。应用于道路海绵化改造的主要透水砖品类之一，作为一款结合了陶瓷砖特性的透水砖，根据目前的情况来看，陶瓷透水砖拥有以下优点：高温烧成，产品强度高。透水性好。抗冻融性能好。防滑性能好。良好的生态环保性能。改善城市微气候、阻止城市洪水形成。总体分为两类：</p> <p>1、陶瓷透水砖，小颗粒型，通体砖，1200 度高温烧制。规格以 200X100X30 为主，也有 200X200X30 规格的透水砖。价格约 160-170 元/平方米，透水效果好。</p> <p>2、陶瓷透水砖，大颗粒型，通体砖。如颜色与基料相同，则无分层。规格 300X300X50，1200 度高温高压烧制产品。价格约 200 元/平方米。质量较好，透水效果好。</p>
主要技术指标	<p>良好的透水性：透水速率高，远超国家标准，防止城市洪涝发生，补充地下水，改善植被的生存环境，用于喷泉广场降低给排水设施投资。较高的保水性：下雨时大量吸收水分，并在太阳照射下缓慢蒸发，降低地表温度；同时，由于具有良好的保水能力，路面积水很少；在城市建设中，能够节省部分路面排水设施费用。</p>
主要依据标准及规范、专利	JC T 945-2005
适用范围	适用步道、人行道路、人行道盲道、大小型广场、停车场铺设
应用工程	1、深圳宝安区公园路；2、深圳龙岗区清林路；3、龙岗大道。
面临的问题	<p>小颗粒陶瓷透水砖 200X200X30 规格的透水砖产量较小。因生产设备的限制，大规格的砖无法生产。</p> <p>大颗粒陶瓷透水砖价格较高。</p>



陶瓷透水砖

1.1.5. 砂基精仿石材

技术或材料名称	砂基精仿石材
简介 (300 字)	透水性好，表面过滤，不易堵塞，透水时效长 雨天不易积水，防滑性好，步行舒适，耐磨损，不易缺角、断裂，表面长期保持平整砖面细腻，色彩丰富可定制，观感美观大方。
主要技术指标	密度：180 g/c m ³ ，性能：耐酸,耐碱,耐高温 抗压：35 kgf；孔隙率：15%
主要依据标准及 规范、专利	JC/T 376-2012
适用范围	户外广场、市政道路、小区通道
应用工程	1、深圳前海公园； 2、浙江瓯江步道； 3、厦门翔安综合管廊管理中心室。
面临的问题	存在色差等问题



砂基精仿石材

1.1.6. 水性氟碳漆

技术或材料名称	水性氟碳漆
简介	由性能优异的水性氟碳树脂为主要成份的环保型单组分氟碳乳液涂料，具有出色的耐久性、易施工性、清洁及长期优异的保光、保色性能。适用于各种建筑物外墙、桥梁、大坝、隧道、钢结构、铝型材、屋顶及各种建材的超耐久装饰保护涂层，可大大延长建筑物的使用年限。
主要技术指标	出色的耐候性、耐久性、易施工性、清洁性能；长期优异的保光、保色性能；耐洗刷性 ≥ 10000 次。
主要依据标准及规范、专利	《外墙水性氟涂料》JG/T508-2016
适用范围	各种建筑物外墙、桥梁、大坝、隧道、钢结构、铝型材、屋顶及各种建材的超耐久装饰保护涂层
应用工程	1、深圳市机场邮政物流中心； 2、深圳市建安集团。
面临的问题	保光性、硬度较差



水性氟碳漆

1.1.7. 隔声涂料

技术或材料名称	隔声涂料
简介	<p>隔声涂料的主要原料为纳米多层结构材料,将相关环保水性涂料分子材料夹在中间。整个中间膜均匀地分布了具有隔音效果的微粒子,通过减少透射的声波能量从而起到吸音隔音的作用。同时还有部分吸音纳米材料,吸音纳米材料表面充满了直径为 1μm 左右的小孔,小孔由表面向中心深入,孔的容积占颗粒面积 50%左右,因此具有良好的吸附性能,且对目的物有缓释作用。</p> <p>施工方法:刮涂、喷涂</p> <p>刮涂工艺:干燥的墙地面—刮涂隔音涂料一到两遍(注意:3mm 可一次成型)</p> <p>喷涂工艺:专用 8~10mm 口径喷枪,垂直喷涂。3mm 厚度一次成型。</p>
主要技术指标	<p>性状:隔音纳米材料、吸音材料及纯丙乳液等共聚化合物</p> <p>规格:无机纳米材料,灰白色</p> <p>耐高温:熔点在 1750℃左右</p> <p>高抗压强度:>150kPa</p> <p>高稳定性:隔音减震涂料成膜后为无机材料,惰性强</p> <p>隔音性能:3mm 厚度隔音减震 16db 以上</p>
主要依据标准及规范、专利	《民用建筑隔声设计规范》 GB50118-2010
适用范围	建筑隔声
应用工程	1、东莞新进电子厂房。
面临的问题	约 60 元/平米,价格较贵



隔声涂料

1.1.8. 泡沫混凝土墙板和屋面板

技术或材料名称	泡沫混凝土墙板和屋面板
简介	泡沫混凝土墙板和屋面板组成的自保温节能集成化住宅是当前开发热点。泡沫混凝土非常满足建筑工业化特别是钢结构住宅对墙板的需求，由于轻质、保温、隔音、抗震、抗冲击、防火、利废、低碳、环保、经济、耐久等特点，性价比高，以泡沫混凝土制备的复合墙板完全能达到钢结构体系“三板”的要求，而且泡沫混凝土低廉的成本也符合墙板开发经济指标要求，能在建筑工业化需求的三板体系打开一片市场。
主要技术指标	外观性能、尺寸偏差、材料燃烧性能为 A 级、面密度、抗冲击性能、抗弯荷载、抗压强度、软化系数、体积吸水率，干燥收缩值等 17 项指标满足规范要求
主要依据标准及规范、专利	《泡沫混凝土墙板、屋面板》JC/T 2475-2018
适用范围	适用于工业和民用建筑屋面板和非承重墙体用泡沫混凝土墙板，不适用于高层建筑外墙。
应用工程	1、深圳市龙华布吉市场旧房翻新保温隔热工程。
面临的问题	开孔率偏高；易开裂、吸水



泡沫凝屋面板



泡沫凝土墙板



1.1.9. 钢筋陶粒混凝土墙板

技术或材料名称	钢筋陶粒混凝土墙板
简介	以通用硅酸盐水泥，砂，硅砂粉，陶粒，陶沙，外加剂和水等配制的轻骨料砼为基料，内置钢筋网架经浇筑成型，养护而制成的轻质条形墙板。
主要技术指标	加工成型板材，可切割、开槽，具有重量轻施工快污染小的特点，可替代传统砌块内隔墙
主要依据标准及规范、专利	《2016cpxy-j372 JH 钢筋陶粒混凝土墙板》（专项图集）
适用范围	适用于新建、改建或扩建的一般工业及民用建筑工程中的非承重内隔墙,也适用于有保温、隔声、防火要求的内隔墙。
应用工程	1、东城碧桂园。
面临的问题	技术运用时间短，有待进一步观察



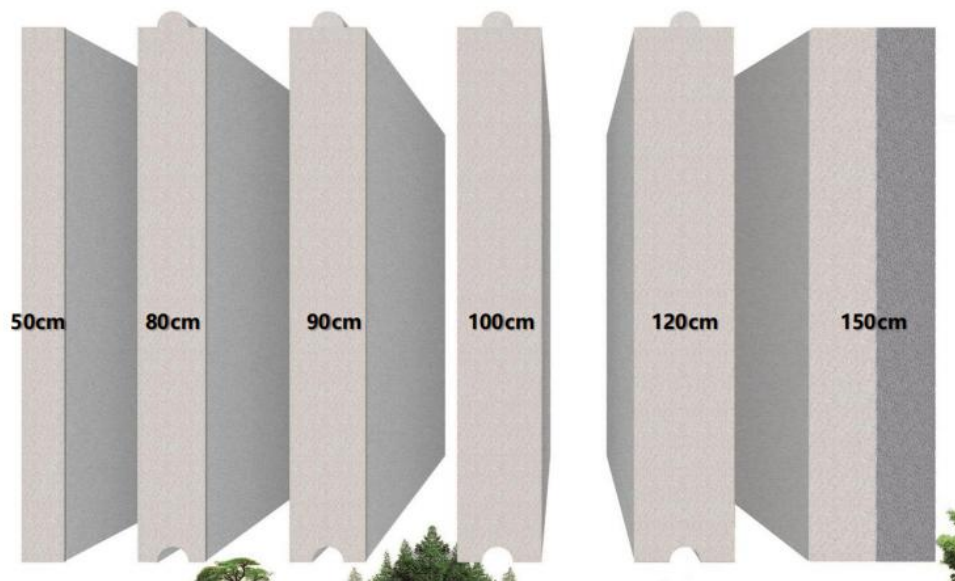
钢筋陶粒混凝土墙板



1.1.10. 发泡陶瓷保温墙板

技术或材料名称	发泡陶瓷保温墙板
简介	发泡陶瓷保温板是以陶土尾矿，陶瓷碎片，河道淤泥，掺假料等作为主要原料，采用先进的生产工艺和发泡技术经高温焙烧而成的高气孔率的闭孔陶瓷材料。
主要技术指标	防火阻燃，变形系数小，抗老化，性能稳定，生态环保性好，与墙基层和抹面层相容性好，安全稳固性好，可与建筑物同寿命。更重要的是材料防火等级为 A1 级
主要依据标准及规范、专利	《发泡陶瓷保温板保温系统应用技术规程》JG/T511-2017
适用范围	适用工程：各类新建、扩建及改建的民用、公共建筑 适用部位：建筑内、外墙等
应用工程	1、深圳万科云城； 2、深圳万科汇隆商务中心。
面临的问题	高强度与高耐久性的共同提升

发泡陶瓷保温墙板



发泡陶瓷保温墙板



1.1.11. 超高性能混凝土装饰板

技术或材料名称	超高性能混凝土装饰板
简介	超高性能混凝土装饰板简称 UHPC(ultra-high performance concrete)，是一种高强度，高韧性，孔隙率低的超高强水泥基材料。它的基本配制原理是：通过提高组织成分的细度与活性，不使用粗骨料，使材料内部的孔隙与微裂缝减到最少，以获得超高强度与高耐久性。
主要技术指标	厚度 16mm；重 35-37kg/m ² ；抗压 100-130 MPa；抗折：10-20 MPa；杨氏模量：40-50 GPa；密度：2.2-2.4kg/m ³
主要依据标准及规范、专利	T/CBMF 37-2018 T/CCPA 7-2018 《超高性能混凝土基本性能与试验方法》
适用范围	外立面异形装饰部位应用比较有优势；由于价格高，一般规则立面用的较少
应用工程	1、大鹏新区人民医院； 2、深业上城南区（一期）项目。
面临的问题	价格较高，采购不具备竞争性、采购周期较长



超高性能混凝土装饰板

1.1.12. 免烧釉面涂层

技术或材料名称	免烧釉面涂层
简介	采用免烧釉面技术将无机粘结剂、调节剂、填充材料、致密剂及矿物颜料等材料制成免烧釉面涂层；涂覆水泥纤维板、天然石板、铝板、钢板及玻璃等多种建筑材料，装饰效果独特，莫氏硬度 3 级，零 VOC，亲水自洁，长久保色；两大类：彩瓷涂和晶图，适用于内外墙表面的装饰以及防护，延长结构使用寿命。
主要技术指标	<p>1、无机成分，净味零 VOC：主要采用天然无机材料，成分安全，干燥过程不释放刺激性气体，安全环保。</p> <p>2、优异的耐老化性和耐水性：氙灯光照 2000h，无裂纹，无鼓泡，不剥落，无粉化；耐水性强，能经受雨水的长时间冲刷。</p> <p>3、耐沾污性能优异：采用特殊耐污材料，亲水自洁，持久抗污，历久如新。</p> <p>4、持久不退色，耐候性能优异：无机类材料为主体，不易受紫外线影响，可抵抗化学品介质腐蚀，持久保色。</p> <p>5、吸湿防潮，适用于回南天：特有的成分构成和表面结构，适量吸收空气中的水汽，表面不易凝结水珠，适用于回南天。</p> <p>6、使用方便，施工简单：采用涂刷、滚涂和喷涂等常用的涂覆方式，满足大面积装修和小范围 DIY 使用。</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>《建筑用免烧釉面装饰板》JG/T 559-2018</p> <p>《工程渣土免烧制品》</p> <p>《深圳市建筑标准设计保障房楼板隔声构造图集》</p>
适用范围	建筑物墙地面、隧道墙面
应用工程	龙岗人民医院妇幼大楼（镀锌板及铝材基底）。
面临的问题	技术运用时间不长，有待观察



免烧釉面涂层



1.2. 门窗

1.2.1. 外墙窗缝防水技术

技术或材料名称	外墙窗缝防水技术
简介	外墙窗缝防水技术是通过铝合金窗塞缝施工工艺的流程和管理要求进行把控，对窗缝采用了（复合硅酸盐水泥 P.C32.5R：细沙：水：聚合物水泥防水涂料=1：2：0.2：0.05）防水组合砂浆来替代传统砂浆塞缝，达到一定强度后采用毛刷进行过浆处理增强防水效果。7 天自然干透后进行淋水试验，窗边两侧和上下口淋水时间 5 分钟/每处，观察是否有渗漏情况，合格后采用聚合物水泥防水涂料进行涂刷。
主要技术指标	1、塞缝砂浆采用自拌防水砂浆来增强防水效果； 2、淋水时间要求对两侧以及上下口不低于 5 分钟/每处； 3、制定淋水试验标准。
主要依据标准及规范、专利	《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ/T 235-2011
适用范围	建筑物墙面窗缝
应用工程	广州南站项目 7 号地商业、办公楼工程。
面临的问题	工艺要求细化严格，塞缝之间的工艺时间跨度较长导致施工工期安排要求更合理化和细致化；2、管理必须要求严格保证每道工序能落实执行，特别对淋水试验的管控，无形造成了人工工价的增加。



图 1 洞口四边清理杂质



图 2 手工塞缝



图 3 毛刷过浆

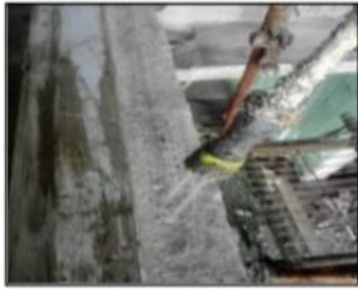


图 4 淋水试验（下口）



图 5 淋水试验（两侧）



图 6 淋水试验（上口）

外墙窗缝防水技术

1.2.2. 阳光热屏蔽镀膜玻璃

技术或材料名称	阳光热屏蔽镀膜玻璃
简介	<p>阳光热屏蔽镀膜玻璃是一类新型镀膜建筑节能玻璃，这种玻璃具有良好的隔热性能。在保证室内采光柔和的条件下，可有效地屏蔽进入室内的太阳辐射能。</p> <p>工艺：阳光热屏蔽镀膜玻璃采用胶体杂化技术和液相沉积法镀膜技术，将纳米ATO、纳米TiO₂、氟、纳米银/铜等功能材料均匀附着在浮法玻璃表面，通过高温烧制（>480° C）而成。采用类似“贴膜”的方式，将2mm~4mm阳光热屏蔽镀膜玻璃贴附在既有建筑原有玻璃表面，不用更换现有门窗玻璃，即可提升建筑门窗的节能率，改善室内热舒适性，节省工期和综合改造成本。</p>
主要技术指标	<p>太阳红外阻隔率>94%；太阳红外总透射比（gIR）<1.3%；遮阳系数（Sc）<0.4；可见光透射比>64%；莫氏硬度>7</p> <p>真菌（阴性菌/阳性菌）抗菌率>99%；霉菌抗菌率最高级</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>《自洁隔热平板镀膜玻璃》JC/T 2388-2016</p> <p>《自洁净镀膜玻璃》JC/T 2168-2013</p> <p>《光催化空气净化材料性能测试方法》GB/T 23761-2009</p> <p>《光催化抗菌材料及制品抗菌性能的评价》GB/T23763-2009</p> <p>《镀膜抗菌玻璃》GB/T 1054-2007</p>
适用范围	<p>新建建筑门窗、幕墙玻璃及室内装饰玻璃；</p> <p>既有建筑门窗及幕墙玻璃的节能改造。</p>
应用工程	<p>1、新建项目：秦皇岛经济技术开发区长丰太和生产研发基地办公楼及厂房；</p> <p>2、改造项目：深圳TCL E城中建科技办公区域改造。</p>
面临的问题	<p>受现有供应商ATO材料耐热稳定性的影响，产品目前只能进行半钢化加工，如需钢化，需先钢化后镀膜。</p>



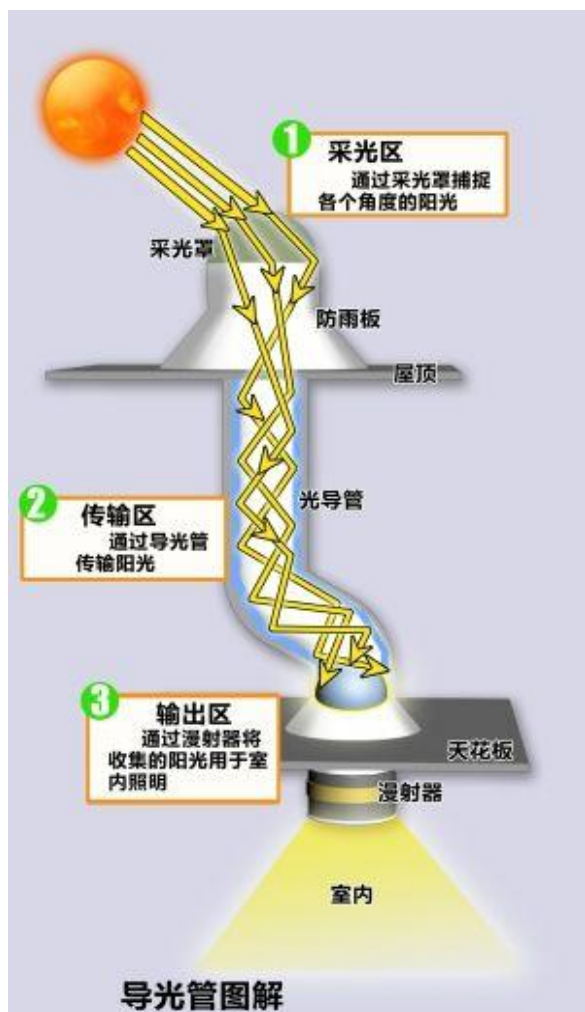
阳光热屏蔽镀膜玻璃



1.3. 室内环境

1.3.1. 光导管

技术或材料名称	光导管
简介	光导管，即导光管采光系统。是一套采集天然光，并经管道传输到室内，进行天然光照明的采光系统。工作系统分为三个子系统：采光系统、导光系统和漫射系统组成。子系统含有的主要部件包括：采光罩、防雨帽、固定环、直筒、弯管、延长管、漫射器、装饰片及其他辅材。
主要技术指标	良好的自洁性； 防火性 B 级； 采光均匀，无眩光、直射光。
主要依据标准及规范、专利	《建筑采光设计标准》GB50033-2013
适用范围	地下室，大进深架空层采光
应用工程	各类体育馆、公共建筑普遍使用
面临的问题	美观性有待提高



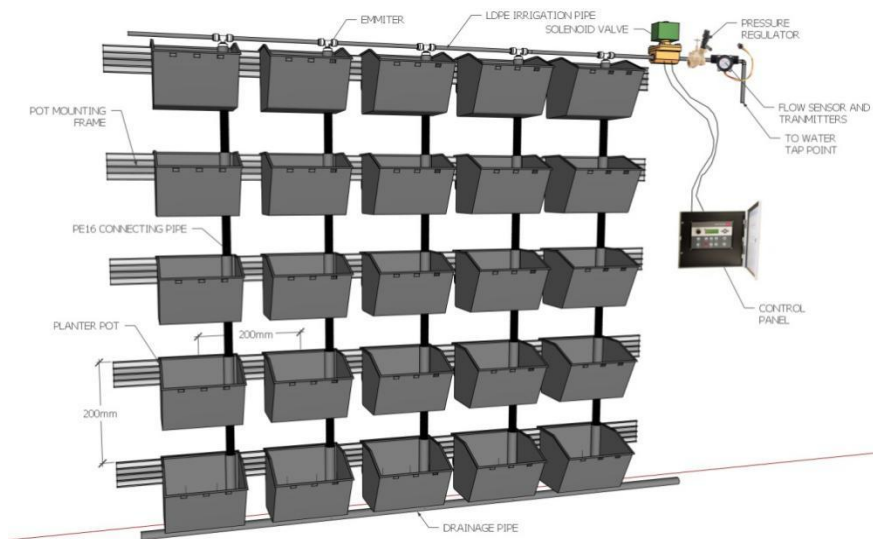
光导管



1.4. 立体绿化

1.4.1. 装配式垂直绿化模块

技术或产品名称	VGS 装配式垂直绿化模块
简介	VGS 种植盒利用无害的化学品材料,制造成安全无害的高强防火材料。其结构采用自主研发的专利,“提升,弯扭,下压锁紧”的挂钩系统,利用安全扣板及安全销是种植盒,无论在安装或者拆卸都较为方便,其施工简便,很大程度上降低了安装和养护的人工和材料成本。VGS 种植盒,由于选材的优越性使其在耐久性方面都独具特色,其寿命可安全牢固的存在 20 年以上,同时无论在安全强度和牢固强度上都比较优良,VGS 种植盒,由于独特的结构和材质可抵抗 10 级以上台风。水平的悬挂骨架使安装后的整体景观效果美观,无论在拆卸便捷性和耐久性,以及安全性方面都由于传统立体绿化种植盒。
主要技术指标	外尺寸: 150mm(宽)X150mm(厚)X120mm(高); 盆体厚度: 2mm; 材料: ABS 工程塑料; 防火等级: BS CLASS -0 级(欧标); 重量信息: 2.1kg/盆; 基质: 1.6kg/盆 植物: 0.25kg/盆; 灌溉水: 0.25kg/盆; 最大荷载: 65Kg/m ² (不含钢结构)
主要依据标准及规范、专利	《立体绿化技术规程》DB41/T 921-2014 《垂直绿化工程技术规程》CJJ/T236-2015
适用范围	适用范围: 各类立体绿化植物种植 适用工程: 各种形式的室内室外的立体绿化工程
应用工程	1、半岛城邦三期垂直绿化项目 2、自由人花园三期垂直绿化项目 3、深圳市质监站旧改楼垂直绿化项目 4、江西九江国际健康城项目 5、深圳市半岛城邦 4 期电影院墙外垂直绿化项目
存在的问题	成本相对较高



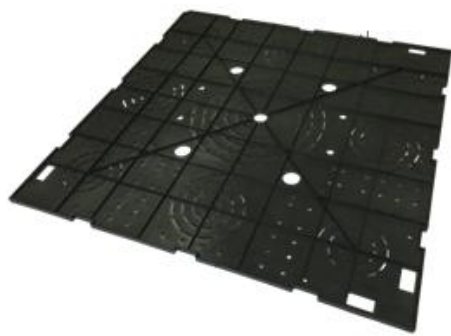
VGS 装配式垂直绿化模块



应用案例照片：深圳市建筑工程质量监督和检测实验业务楼

1.4.2. 装配式屋顶绿化模块

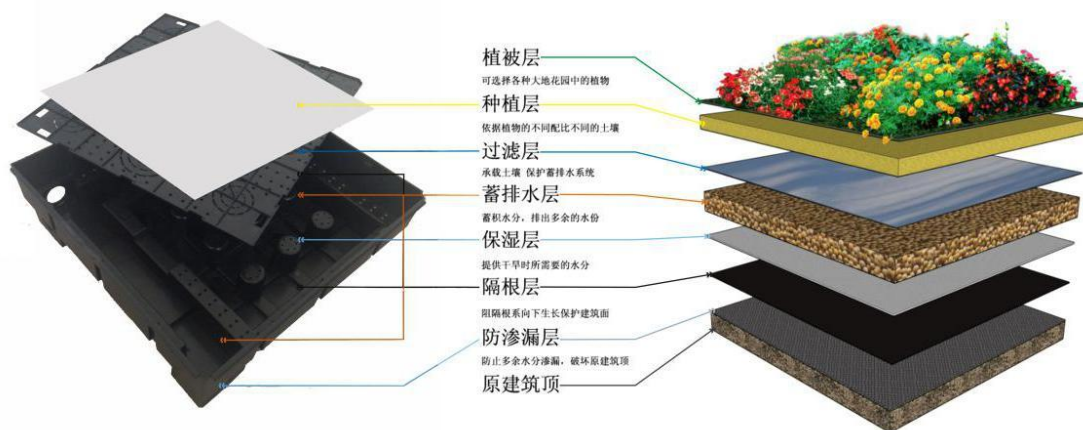
技术或产品名称	装配式屋顶绿化模块
简介	本种植容器集成了传统立面平层绿化做法结构层所必须的防水，排水，疏水，阻根隔根、防穿刺等功能，同时还兼具净水、蓄水、用水功能，装配式容器立体绿化设计意在突出标准模块化的建造优点，施工高效，便捷，建成后承重大幅低于传统工艺建造，使用寿命长等优点。
主要技术指标	尺寸：500x500x150mm，500x500x90mm 材质：PP 寿命：20 年 单套重量：2.52kg（1.84） 承压（平米荷载）：>1.4T 单个基质容量：≥18kg（湿重） 平米独立蓄水量：>20L 地表径流总量控制：>20m ³ （1000 平方） 单套最小总重量含土壤、植物：35kg（湿重，蓄满水）
主要依据标准及规范、专利	《JGJ 155-2013 种植屋面工程技术规程》 《14J206 种植屋面建筑构造》 《海绵城市建设先进适用技术与产品应用指南》 《GBT 51345-2018 海绵城市建设评价标准》
适用范围	适用范围：各类立体绿化植物种植 适用工程：大多数形式的立体绿化
应用工程	1、深圳市高级中学东校区屋顶项目 2、深圳市坪山区萨米医疗中心屋顶项目 3、深圳市外国语学校龙华高中部屋顶项目 4、深圳市龙华实验学校屋顶项目 5、深圳市龙岗中医院屋顶项目 6、深圳市坪山中学屋顶项目 7、深圳市中山中学屋顶项目
存在的问题	技术还在推广中，市场普及度还需提高



产品盖板阻主根



产品基盆阻须根



装配式屋顶绿化模块



应用案例照片：深圳市坪山区萨米医疗中心

1.4.3. 垂直绿化自动灌溉系统

技术或产品名称	垂直绿化自动灌溉系统
简介	垂直绿化自动灌溉系统装置，包括控制系统，数据采集系统，远程监控系统。控制系统主要元器件为可编程控制器，触摸屏，电磁阀，远程通信模块等，主要功能是进行自动化浇灌以及与远程服务器进行通信。数据采集系统主要元器件为各种环境参数的传感器，远程监控系统主要元器件为网络摄像头，云平台（或者服务器机房）等，主要功能是实时从控制系统获取数据，保存并分析数据，获取网络摄像头的视频画面并保存。
主要技术指标	1、PLC 控制； 2、触摸屏显示，人性化界面，操作简单便捷； 3、定时控制浇水； 4、配置湿度传感器，按需浇水； 5、配置变频泵，供水压力保持恒定。
主要依据标准及规范、专利	HG/T 20700 《可编程控制器系统设计规定》、HG/T 20513 《仪表系统接地设计规定》、GB/T 50265《泵站设计规范》、CJJT 236-2015 《垂直绿化工程技术规程》、DGTJ08-75-2014 《上海市立体绿化技术规程》、GB/T 17799.2-2003 《电磁兼容通用标准工业环境中的抗扰度试验》、B2923-1996 《水处理设备制造技术条件》
适用范围	垂直绿化，屋顶绿化，坡面绿化等绿化工程
应用工程	1、深圳市质监站旧改楼垂直绿化项目 2、深圳市半岛城邦 4 期电影院墙外垂直绿化 3、兴港区天妃路广告牌
存在的问题	市场普及度不高，需要时间推广



垂直绿化自动灌溉系统



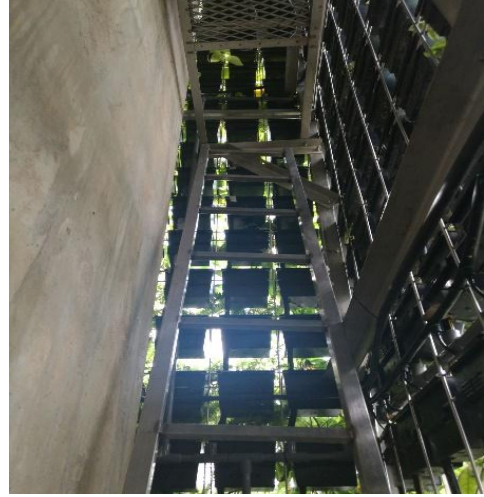
应用案例照片：深圳市建筑工程质量监督和检测实验业务楼

1.4.4. 垂直绿化检修通道

技术或产品名称	垂直绿化检修通道
简介	垂直绿化项目后期维护是整个立体绿化工程成败的重要决定因素之一。植物和浇灌控制系统需要定期进行维护和保养，而垂直绿化的施工位置 and 高度增加了后期维护的难度和成本。为了保证后期养护的安全施工，垂直绿化工程项目在建筑主体根据检修需求每 2.4-2.6 米预先设置贯通的维修通道，工人可以在维修通道上进行种植盒的安装和拆卸，可以进行修剪植物、清理枯叶、添加基质、浇灌系统管道、配件的检修等工作，极大的降低了后期养护的难度。
主要技术指标	宽 600mm，间隔 2.4-2.6m，配有 1200mm 高的护栏； 镀锌钢材材质； 安全、牢固，安全系数高； 垂直绿化钢结构与墙体结构连接：采用化学螺栓或者提前预埋钢板的方式便于防水
主要依据标准及规范、专利	J08-75-2014《立体绿化技术规程》、GTCJJT236-2015《垂直绿化工程技术规程》《立体绿化管养维护技术规程》
适用范围	垂直绿化墙
应用工程	1、半岛城邦三期垂直绿化项目 2、自由人花园三期垂直绿化项目 3、深圳市质监站旧改楼垂直绿化项目 4、江西九江国际健康城项目 5、深圳市半岛城邦 6、嘉兴港区天妃路广告牌
存在的问题	需要建筑有检修通道空间，不是所用项目都能运用



垂直绿化检修通道



检修通道内爬梯



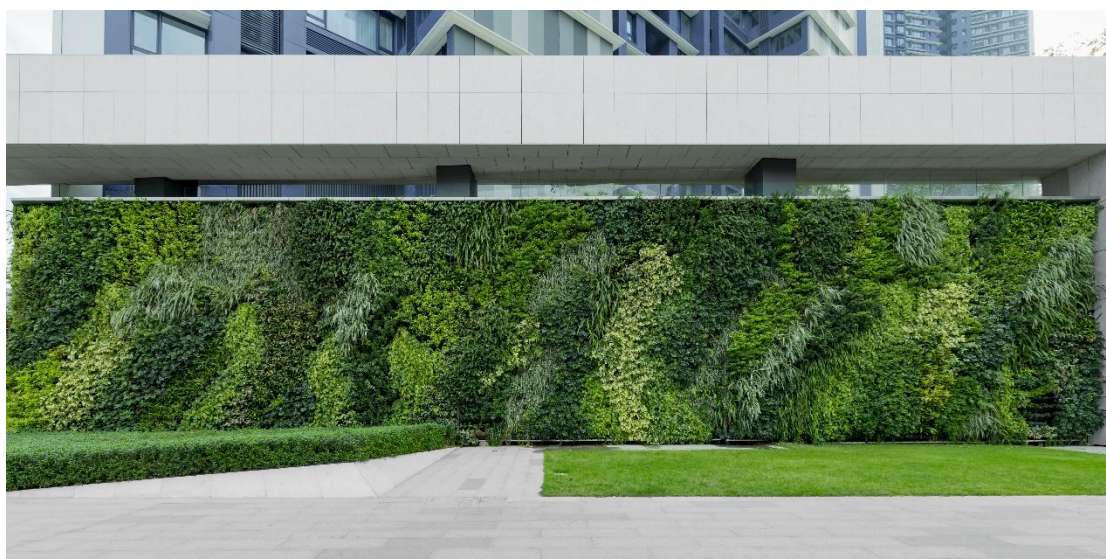
应用案例照片：广州花都自由人花园三期垂直绿化项目

1.4.5. 立体绿化专用种植基质

技术或产品名称	立体绿化专用种植基质
简介	<p>立体绿化专用种植基质是由泥炭、椰糠、木屑、火山石、园土、长效肥等有机无机成分组成，经合理的比例混合均匀配制而成。火山石丰富的多孔结构和微量元素不仅可以保水保肥，还可以提供植物所需的微量元素。配方基质中添加一定比例的园土避免了基质分解速率，延长了基质的使用寿命。泥炭、椰糠、木屑等有机材料的使用可以大大降低基质的容重，减轻基质对建筑墙面和屋顶的承重，此外，有机材料还能提供一定量的养分，增加保水能力。因此，立体绿化专用种植基质吸水率高、保肥性好、通气性好、轻质、不易板结等特点，可以为植物提供良好的水、气、肥生长环境，适用于当前市场上已有的一般灌木、草本植物立体绿化种植需求，可广泛应用于建筑内外墙、屋顶的立体绿化。</p>
主要技术指标	<p>材料：火山石、园土、泥炭、椰糠、木屑、长效肥</p> <p>堆积密度 g/cm³：0.5</p> <p>吸水率 %：54.9</p> <p>总孔隙度 %：70.4</p> <p>通气孔隙度 %：20.3</p> <p>pH 值：6.8</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>《北京市屋顶绿化规范》DB11/T281~2015</p> <p>《上海市园林绿化标准》DG/TJ08-231-2013 J12562-2014</p> <p>广州市地方性技术规范《园林种植土》DB440100T 106-2006</p>
适用范围	<p>适应工程：各类建筑</p> <p>适应部位：建筑内外墙、屋顶</p>
应用工程	<p>1、半岛城邦三期垂直绿化项目</p> <p>2、自由人花园三期垂直绿化项目</p> <p>3、江西九江国际健康城项目</p> <p>4、上海陆家嘴老佛爷百货中心项目</p>
存在的问题	成本相对黄泥巴土高，很多工程为了节省成本将立体绿化基质更换



立体绿化专用种植基质



应用案例照片：半岛城邦三期

1.4.6 绿化废弃物再利用

技术或材料名称	绿化废弃物再利用
简介	通过对绿化废弃物无害化处理和再利用，采用腐熟方式将其转化为营养基质、土壤改良剂、有机肥等；同时可减少做为一般垃圾对填埋场的库容占用
主要技术指标	25000m ³ 的绿化废弃物（以树枝为主）经粉碎处理后的物料量约为 7500m ³
主要依据标准及规范、专利	《绿化植物废弃物处置和应用技术规范》 《城市生活垃圾堆肥处理厂技术评价指标》（CJ/T3059-1996） 《树枝粉碎堆肥技术规范》（DB440300/T38-2009） 《绿化植物废弃物处置技术规范》（DB31/T 404-2009）
适用范围	替代自然土壤用于城市绿化用土和土壤改良、增肥
应用工程	一般涉及土壤改良或施肥绿化、造林项目均可使用
面临的问题	1、项目产业化缺少相关政策支持和行业补贴；2、项目生产过程中会产生一定异味，对用地选址要求较高；3、处理技术和规划体系尚不完善。（具体内容请参考《宝安区树枝粉碎中心建设工程项目建议书》中有关技术方面的内容）

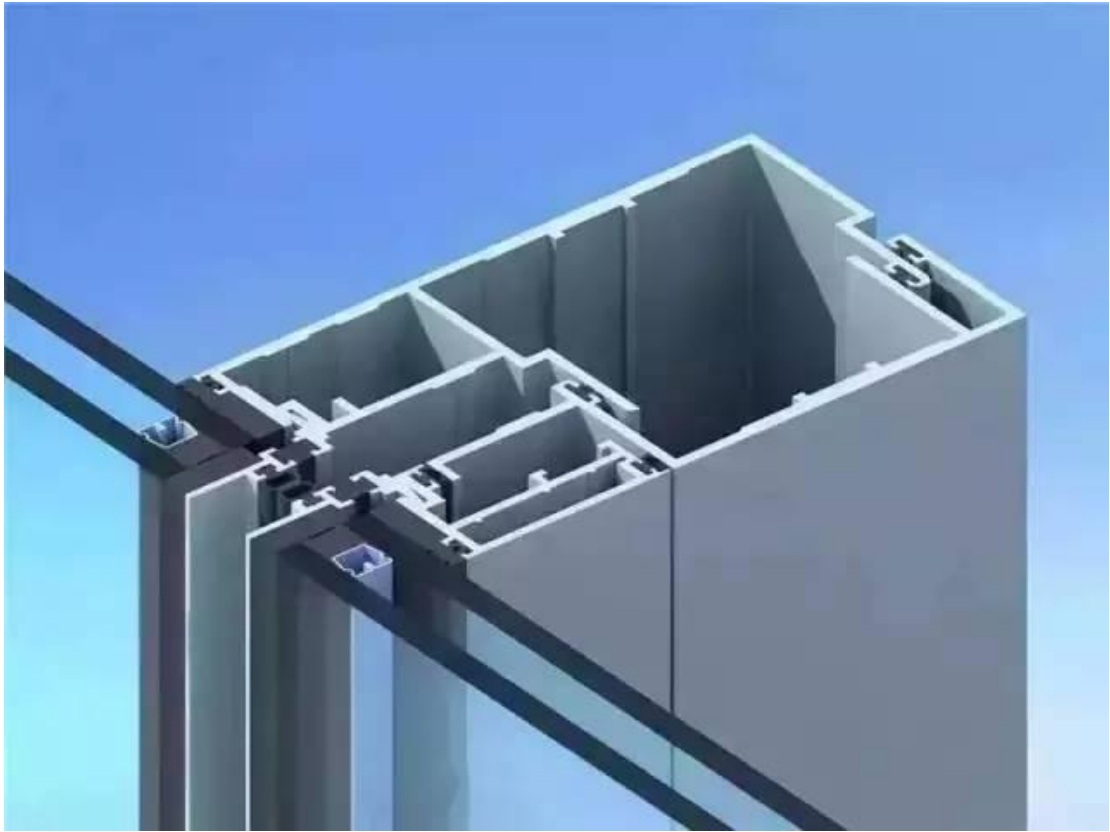


绿化废弃物再利用

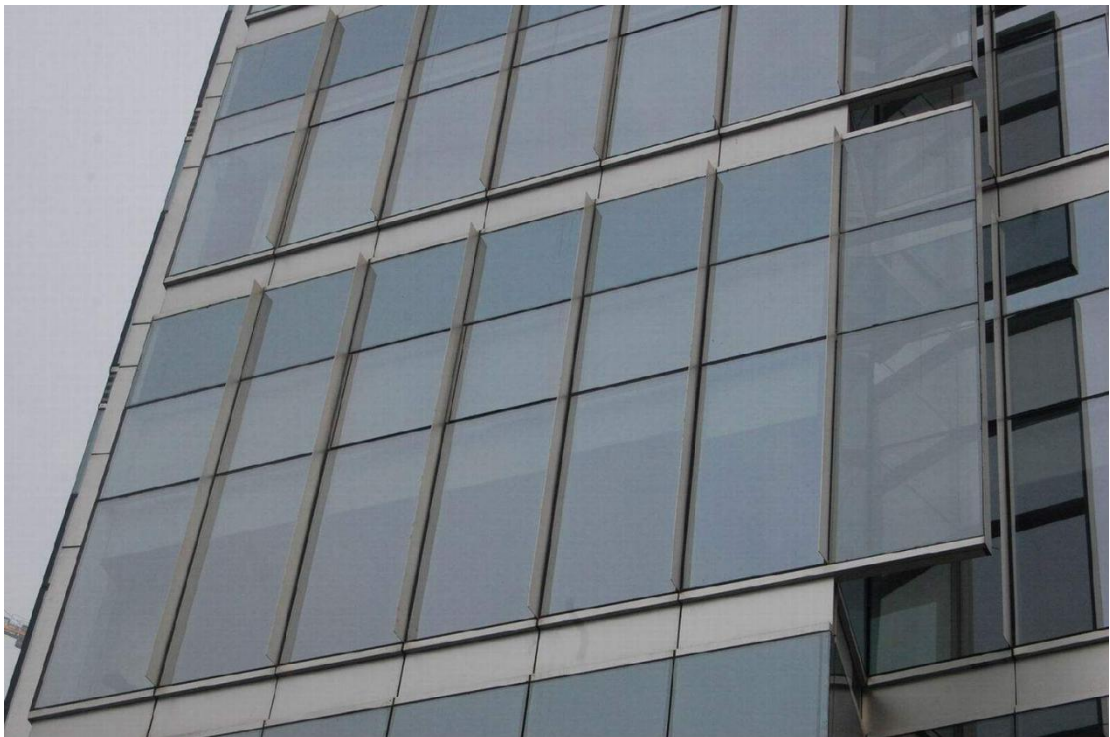
1.5. 幕墙

1.5.1. 单元式玻璃幕墙应用技术

技术或材料名称	单元式玻璃幕墙应用技术
简介	单元式玻璃幕墙的优点是:施工现场安装简便、快速,缩短工程施工周期。工厂安装,有利于质量控制,安全可靠。单元式玻璃幕墙是将铝合金骨架、玻璃、垫块、保温材料、减震和防水材料以及装饰面料等构件事先在工厂组合成带有附加铁件的幕墙单元,用专用的运输车运到施工现场后,再在现场吊装装配,直接与建筑结构相连接的玻璃幕墙。减少现场安装的随机性,确保结构安全可靠。
主要技术指标	单元板块尺寸根据建筑主体结构特点确定,单元板尺寸可达4.2/6.3x2.4x0.25(H*W*T),重量可达650kg/1000kg.
主要依据标准及规范、专利	《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102-2003
适用范围	适用于有幕墙的公共建筑,例如办公、医院等。
应用工程	上海环球金融中心。
面临的问题	预埋件控制严格



单元式玻璃幕墙应用技术



1.5.2. 可调外遮阳

技术或材料名称	可调外遮阳
简介	可调外遮阳技术可有效降低建筑围护结构得热，降低全年空调能耗，且能根据室内采光需求调节开启度，提高室内环境质量，有效提升安全性。可调外遮阳是指通过调节装置对外窗遮阳实施控制，调节遮阳角度和开启度，以实现综合控制室内得热、室内采光等效果。一般可调外遮阳有水平、垂直、综合、卷帘、中空内置百叶、网状可调遮阳等方式。可调外遮阳是深圳地区最有效的被动式建筑技术措施之一。
主要技术指标	可调外遮阳从建筑的方位来看，一般适用于建筑东、西向外窗，南向外窗夏季得热较多时也可以采用。宜结合建筑周边建成环境、日照情况及建筑内部功能布局合理选择不同朝向的可调外遮阳形式。可调外遮阳控制方式有手动和电动方式。对于深圳地区高层建筑的可调外遮阳设计，应考虑深圳地区台风天气带来的影响，强化保护措施或采用中空百叶可调遮阳等低风险的外遮阳技术。
主要依据标准及规范、专利	《公共建筑节能设计标准》GB50189 《深圳市公共建筑节能设计规范》 《深圳市居住建筑节能设计规范》 《深圳市绿色建筑评价标准》等
适用范围	可调外遮阳适用于低层、多层和有防护（如平台和花园等）措施的高层建筑。
应用工程	1、万科中心； 2、建科大楼； 3、深圳万科城四期； 4、招商局前海经贸中心三期； 5、巴塞罗那阿格巴塔大厦（高 144m）。
面临的问题	需要防台风与良好的维护



可调外遮阳

1.5.3 固定式外遮阳

技术或材料名称	固定式外遮阳
简介	固定式外遮阳通常是结合建筑立面，造型处理和窗过梁位置，用钢筋混凝土、塑料或铝合金等材料做成的永久性构件，常成为建筑物不可分割和变动的组成部分。例如阳台、飘板等。固定遮阳的优势在于其简单、成本低、维护方便；缺点在于不能遮挡住所有时间段的直射光线，以及对采光和视线，通风的要求缺乏灵活应对性
主要技术指标	建筑遮阳性能，抗风压性能、机械耐久性
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 《建筑外遮阳工程技术规程》
适用范围	适用于工业与民用建筑
应用工程	顺丰总部大厦
面临的问题	固定外遮阳容易导致安全问题，与建筑设计结合不容易



固定式外遮阳

1.6. 其它

1.6.1. 有机硅系列防水材料

技术或材料名称	机硅系列防水材料
简介	与传统的防水、防潮材料相比，其特点为：造价不高、施工简便、节约时间、耐久性与建筑物设计寿命相同、耐候性较强、抗渗性强、检修与维修方便等优势。
主要技术指标	14 系列建筑标准设计图集（图集号 L14JT52）
主要依据标准及规范、专利	《建筑表面用有机硅防水剂》JC/T 902-2002
适用范围	可以广泛地应用地下室工程、大型水池、屋面、卫生间等防水、防潮工程中
应用工程	辽宁省反腐倡廉教育基地
面临的问题	包装、贮存及运输要求较高



机硅系列防水材料

1.6.2. 预铺反粘防水卷材

技术或材料名称	预铺反粘防水卷材
简介	预铺反粘防水卷材采用的材料是高分子自粘胶膜防水卷材。该卷材系在一定厚度的高密度聚乙烯卷材上涂覆一层非沥青类高分子自粘胶层和耐候层复合制成的多层复合卷材。其特点是具有较高的断裂拉伸强度和撕裂强度，胶膜的耐水性好，一、二级防水工程单层使用时也可达到防水要求。
主要技术指标	预铺反粘防水卷材用最新防水工艺预铺反粘法，全新的背粘技术、防水性能不受主体结构沉降影响、安全环保等特点，彻底解决了传统的防水难题窜水、价格高的问题，大大提高了建筑防水的可靠性、耐久性。
主要依据标准及规范、专利	《预铺防水卷材》 GB/T 23457-2017
适用范围	地下室基础、隧道
应用工程	1、北京地铁十号线农展馆站；2、北京地铁四号线知春路站；3、北京 LG 大厦；4、北京宝洁研发中心；5、上海联合利华研发中心；6、上海陶氏化工研发大楼；7、大连奥林匹克广场；8、无锡机场候机楼；9、南京光进湖别墅等地下防水工程。
面临的问题	1、防水卷材之间的连接问题，由于是自粘结构，若卷材边部污染，卷材之间搭接不牢，是漏水隐患；2、细部节点处理。由于全部靠自粘，细部搭接非常不牢靠，需要钉子固定，3、由于此类卷材较薄，要特别注意卷材保护，卷材上严禁行走车辆，严禁集中堆放钢筋等重物



预铺反粘防水卷材

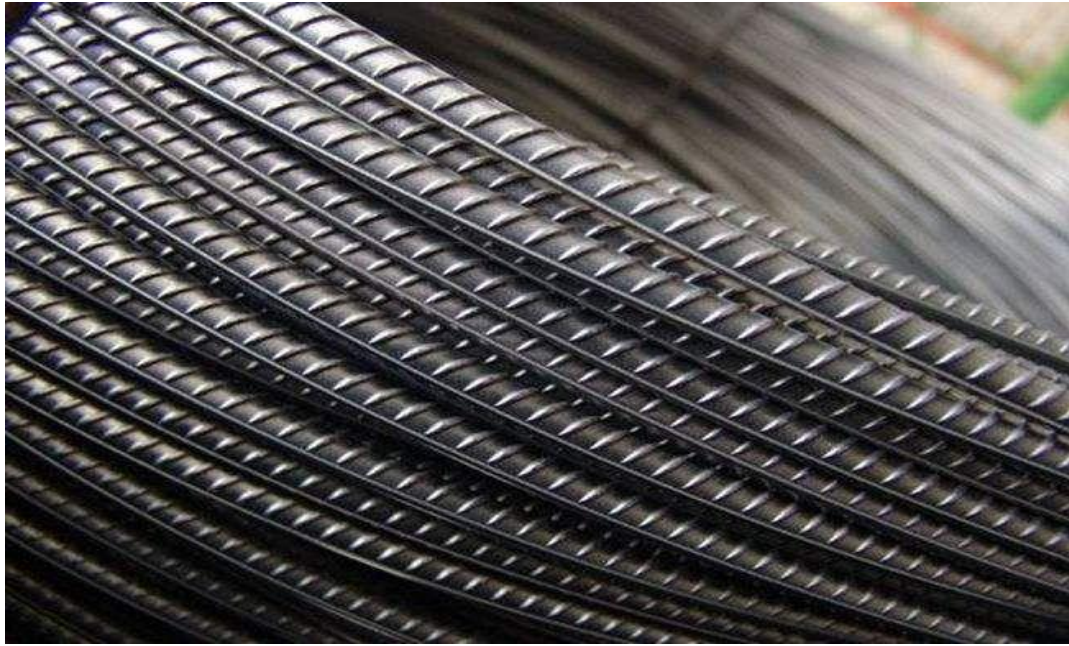


2. 结构

2.1. 新技术

2.1.1. 高强钢筋应用技术

技术或材料名称	高强钢筋应用技术
简介	高强钢筋是指现行国家标准中的规定的屈服强度为 400MPa 和 500MPa 级的普通热轧带肋钢筋（HRB）和细晶粒热轧带肋钢筋（HRBF）。普通热轧钢筋（HRB）多采用 V、Nb 或 Ti 等微合金化工艺进行生产，其工艺成熟、产品质量稳定，钢筋综合性能好。细晶粒热轧钢筋（HRBF）通过控轧和控冷工艺获得超细组织，从而在不增加合金含量的基础上提高钢材的性能，细晶粒热轧钢筋焊接工艺要求高于普通热轧钢筋，应用中应予以注意。
主要技术指标	设计及施工应用指标应符合相关规范与标准。钢筋直径为 6~50mm，400MPa 级钢筋的屈服强度标准值为 400N/mm^2 ，抗拉强度标准值为 540N/mm^2 ，抗压强度设计值为 360N/mm^2 ；500MPa 级钢筋的屈服强度标准值为 500N/mm^2 ，抗拉强度标准值为 630N/mm^2 ，抗压强度设计值为 435N/mm^2 ；对有抗震设防要求的结构，建议采用带后缀的“E”的抗震钢筋。
主要依据标准及规范、专利	《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB1499.2 的规定，设计及施工应用指标应符合《混凝土结构设计规范》GB50010、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《混凝土结构工程施工规范》
适用范围	可应用于非抗震的和抗震设防地区的民用与工业建筑和一般构筑物，可用作钢筋混凝土结构构件的纵向受力钢筋和预应力混凝土构件的非预应力钢筋以及用作箍筋和构造钢筋等。
应用工程	万科星城华府、上郡、名邸等
面临的问题	需要较大的设备投入与较高的工艺要求



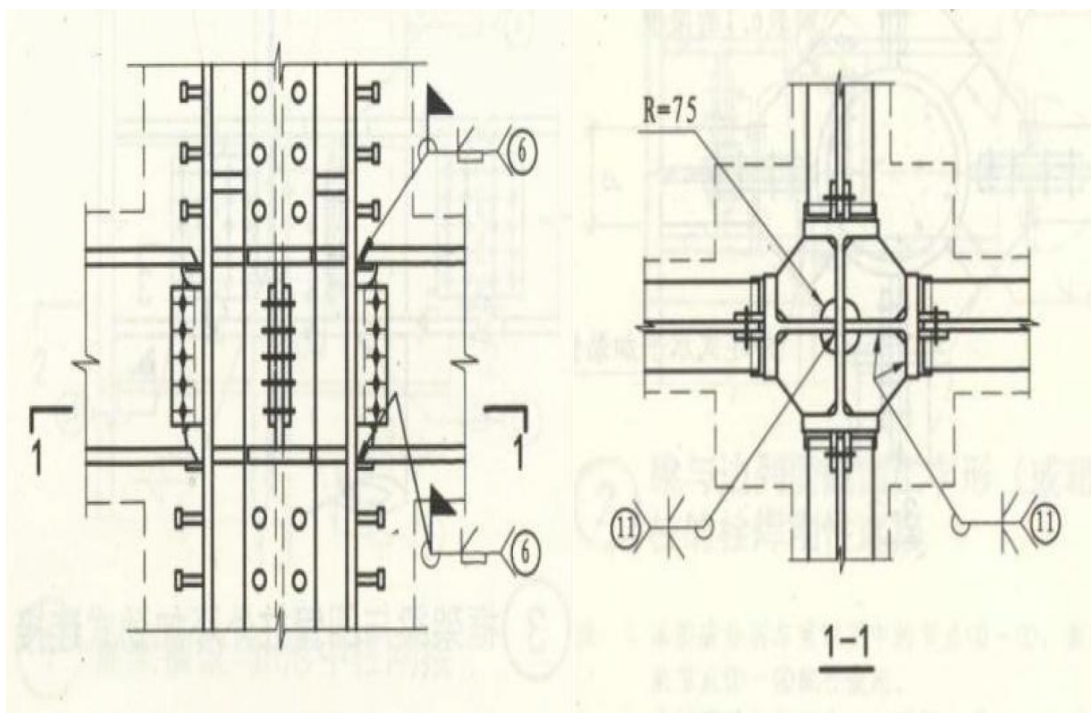
高强带肋钢筋



高强钢筋的套筒连接

2.1.2. 钢-混凝土组合结构

技术或材料名称	钢-混凝土组合结构
简介	<p>钢-混凝土组合结构主要包括钢管混凝土柱，组合钢板剪力墙，钢-混凝土组合梁，充分发挥钢材的抗拉强度高，混凝土抗压强度高的材料性能优势。钢-混凝土组合柱对比纯钢柱，承载能力高，刚度大，同时也有较好的耐火性能和防腐性能；对比钢筋混凝土柱，断面尺寸小、重量轻，增加建筑物的可使用空间（得房率高），抗震性能更优；钢-混凝土组合梁，在钢梁与混凝土楼板的交界面于梁面设计抗剪连接栓钉，使钢梁与混凝土楼面整体受力，满足结构承载力要求。相比纯钢结构体系，可节约建筑层高，提高结构刚度，减少钢材用量，且能更好地满足使用舒适度的要求；对比钢筋混凝土结构梁，断面尺寸小、重量轻，可提供更大的跨度，提高建筑的空间适变性。</p>
主要技术指标	<p>钢-混凝土组合楼面设计，在钢梁面设计抗剪栓钉，传递楼面剪力，确保钢梁与梁面混凝土之间不产生相对变形，共同受力，结构安全可靠。</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>《组合结构设计规范》JGJ138-2016 《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T51232-2016 《钢管混凝土结构技术规范》GB50936 《钢-混凝土组合结构施工规范》GB50901 《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB50628；</p>
适用范围	<p>适用公共建筑,例如住宅、幼儿园、学校、医院、养老院等。</p>
应用工程	<p>1、未来大厦； 2、坪山新建的三个学校。</p>
面临的问题	<p>现场节点施工相对较复杂</p>



钢-混凝土组合结构

2.1.3. 厚板组合焊缝埋弧焊全熔透不清根技术

技术或材料名称	厚板组合焊缝埋弧焊全熔透不清根技术
简介	<p>在建筑钢结构中厚板钢材的应用非常广泛，但其组合焊缝的焊接工艺是钢结构制造行业的难点。因此，采用厚板组合焊缝埋弧焊全熔透不清根技术可提高焊接效率，降低生产成本，减轻环境污染，并改善焊缝质量。</p> <p>该技术经中国钢结构协会鉴定委员会一致认为该技术成果总体达到国际领先水平。</p>
主要技术指标	<p>一套大电流高速埋弧焊单面焊双面成型技术，解决了其他免清根工艺焊缝中首道焊缝易产生未焊透、夹渣、气孔和背面无保护导致焊缝金属氧化氮化等缺陷；</p> <p>一种耐高温的新型复合轻质柔性衬垫，有效解决大电流焊接时焊缝易焊穿的问题；</p> <p>一套厚板组合焊缝埋弧焊全熔透不清根焊接工艺，焊缝间熔合好、焊缝成形美观、易脱渣。</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>专利：</p> <p>埋弧焊全熔透不清根焊接方法 201710322182.8</p> <p>H 型钢全熔透焊接不清根的方法 201610395612.4</p>
适用范围	<p>适用工程：钢结构工程</p> <p>适用部位：建筑钢结构行业 H 型钢、十字型、箱型等构件的制作</p>
应用工程	<p>1、沈阳宝能；</p> <p>2、北京新机场；</p> <p>3、迪拜哈翔电厂。</p>
面临的问题	对焊接工艺要求高

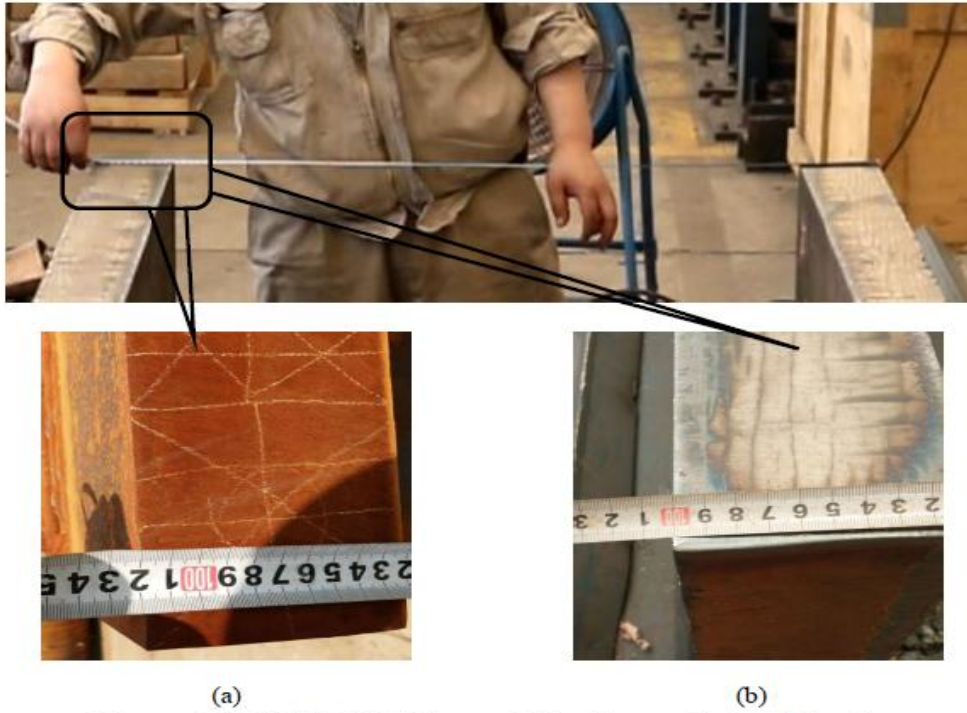
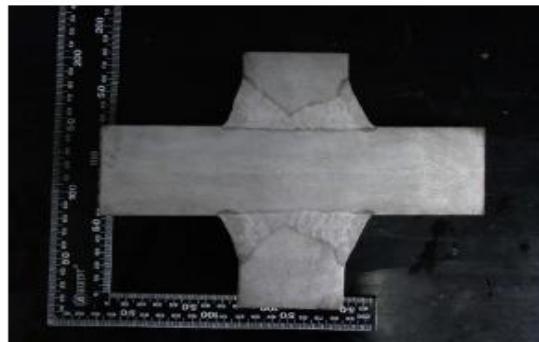


图 2-15 角变形量的现场测量：(a) 清根工艺；(b) 新型不清根工艺



(a) 清根接头的宏观金相



(b) 不清根接头的宏观金相

图 2-20 清根和不清根接头的宏观金相对比
厚板组合焊缝埋弧焊全熔透不清根技术

2.1.4. H 型钢构件智能制造技术

技术或材料名称	H 型钢构件智能制造技术
简介	<p>本技术将打造工业互联网体系，实现车间的集成和协同，建设基于工业互联网智能工厂互联互通新模式，以 CPS 集成中建钢构智能车间，进一步为新材料的优化、产线的优化、能耗的优化等设计与生产过程优化提供必要的支撑。率先建立工业 PON 体系，以 CPS 系统实现各层级生产网络互联互通的数字化车间，建立工业大数据平台，通过数据采集、分析、决策，优化提升可制造性和可服务性，不断提高产品性能，形成企业智能管控闭环，提升生产效率，降低运营成本。通过研发核心智能制造平台和工业软件系统，构建基于数据驱动的集成协同管控功能的智能企业平台，建成面向工业物联网的“装配式建筑新材料智能制造工厂”。</p>
主要技术指标	<p>生产效率提高 20%以上，运营成本降低 20%以上，产品交付周期缩短 20%以上，产品不良率降低 20%以上，单位产值能耗降低 10%以上。</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>H 型钢智能生产线（发明专利）；H 型钢智能生产线（实用新型专利）；H 型钢牛腿智能生产线（发明专利）；小部件切割智能生产线（发明专利）；板条智能下料生产线（发明专利）等</p>
适用范围	建筑钢结构生产制造领域
应用工程	中建钢构广东有限公司智能制造工厂。
面临的问题	构件不标准，无法批量自动化生产

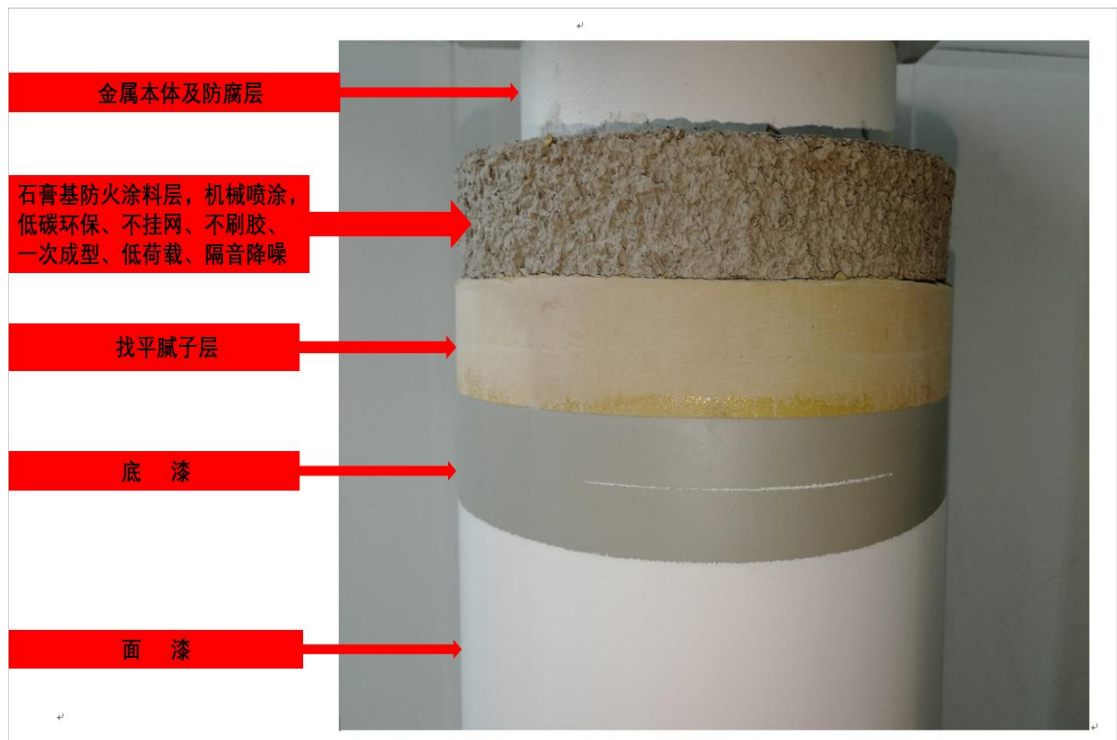


H 型钢构件智能制造技术

2.2. 新材料

2.2.1. 石膏基室内厚型钢结构防火涂料

技术或材料名称	石膏基室内厚型钢结构防火涂料
简介	<p>重量轻，施工快，造价成本低，施工质量优质，绿色环保零污性，隔音效果更优，防腐防火性能好。</p> <p>多种多样装饰性：可直接批腻子、刷各类面漆，只需 6 道施工工序，“丑小鸭变天鹅”。</p> <p>石膏基防火涂料对钢构可以起到防腐涂装保护效果，可以帮助防腐油漆提升防腐年限达到 30 年。</p>
主要技术指标	<p>1、石膏基防火涂料干密度 370kg/m^3；2、10 分钟固化技术，18mm-30mm 厚度一次喷涂成型，且无需刷底胶和挂网。</p> <p>3、导热系数：$0.079\text{w/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$（厚度相关）4、5mm 钢板+23mm 可隔音 44 分贝</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>《钢结构防火涂料》；《强制性产品认证实施细则火灾防护产品》；《强制性产品认证实施细则火灾防护产品防火材料产品》；《声学建筑和建筑构件隔声测量第 3 部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》</p> <p>专利一一种隔热环保型防火涂料及其制备方法</p> <p>专利二一种低烟环保型防火涂料及其制备方法</p> <p>专利三一种石膏基阻燃防火涂料及其制备方法</p>
适用范围	适用于建筑钢结构超高层、钢结构住宅、建筑装配式钢结构等建筑
应用工程	<p>1、深圳国际会展中心；</p> <p>2、上海图书馆东馆；</p> <p>3、北京亚投行；</p> <p>4、北京丽泽平安金融中心；</p> <p>5、北京西郊宾馆；</p> <p>6、苏州新三板产业研发楼项目。</p>
面临的问题	市场上产品良莠不齐



石膏基室内厚型钢结构防火涂料



2.2.2. 装配式可拆式钢筋桁架楼承板

技术或材料名称	装配式可拆式钢筋桁架楼承板
简介	<p>装配式可拆卸钢筋桁架楼承板是由钢筋桁架与底模（竹胶合板模板）通过专用扣件连接而成，施工阶段与钢筋桁架共同承受荷载，待楼板混凝土达到规定强度后，底模可拆卸的楼承板。</p> <p>可拆卸钢筋桁架楼承板具备无需支模、自支撑，底模板自动组装、电动拆卸，可实现人工快速铺设、机械整体吊装，大量减少木模板、脚手架等周转材料，大量减少人工，改善现场施工环境及降低安全隐患，综合经济成本降低明显等优势。</p> <p>可拆底模钢筋桁架板是将传统钢筋桁架楼板的底部镀锌板替换成可重复利用的建筑模板，可以节约能源、降低成本、板底美观、去除底部镀锌钢板年久生锈的问题。</p>
主要技术指标	<p>支座水平筋：10mm（$h \leq 100\text{mm}$），12mm（$h > 100\text{mm}$）；底模板采用竹胶板或高强度塑铝板；T_h 上下弦钢筋直径：8~12mm；钢筋桁架板长度：$\leq 12\text{m}$；楼板厚度 h：100~300mm；混凝土保护层 c：15mm、25mm、30mm；腹杆钢筋直径：4~8mm；支座竖筋：12mm（$h \leq 100\text{mm}$），12mm（$h > 100\text{mm}$）；塑料扣件采用高强PVC 材质扣件。</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>专利：ZL.2017 2 0776277.2；ZL 2017 2 0776278.7；ZL 2018 2 0155707.3；ZL 2017 2 1190862.0；ZL 2017 2 1225588.6；</p>
适用范围	钢结构项目；混凝土项目
应用工程	<p>1、扬州宝应馨怡家园；</p> <p>2、杭州中赢云际；</p> <p>3、成都金融城梦工场项目；</p> <p>4、武汉蔡甸项目等</p>
面临的问题	高度大于 10 米的楼层，拆卸底模优势不明显



装配可拆式钢筋桁架楼承板

2.2.3. 笼芯囊袋锚杆（防腐抗浮锚杆技术）

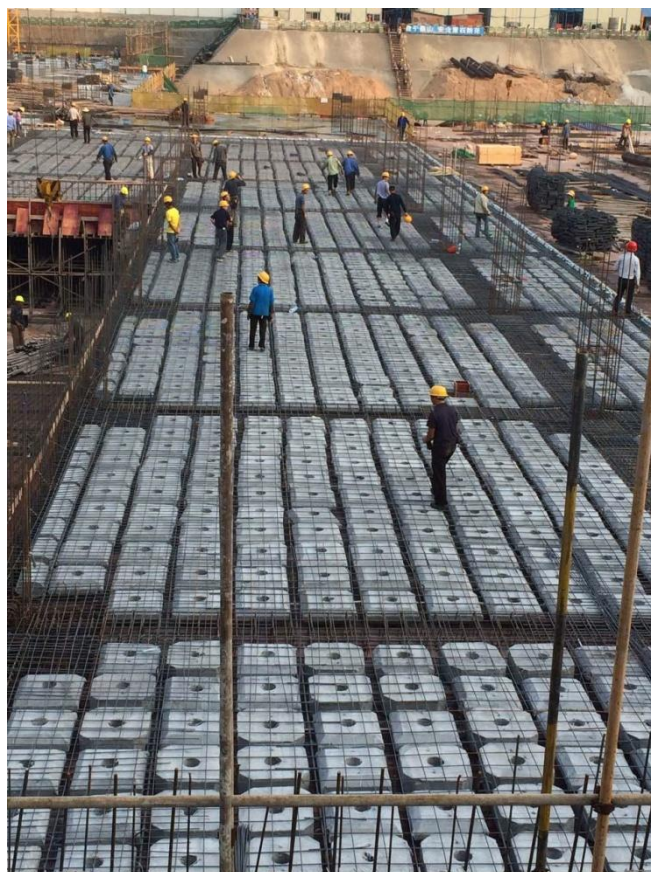
技术或材料名称	笼芯囊袋锚杆（防腐抗浮锚杆技术）
简介	<p>1、可以彻底解决锚杆的防腐问题，采用囊袋和套管等将锚杆杆体与地下水土完全隔离，从根本上解决防腐问题，完全克服了现行锚杆、桩等存在的防腐缺陷和隐患。2、锚杆的可靠性显著提高，可以确保锚杆杆体位于笼芯（钢丝笼）中央，完全克服了锚杆杆体贴靠锚孔孔壁或被囊袋布缠裹的隐患。可以确保注入的水泥浆纯净可靠，水灰比可控，完全克服了现行 锚杆施工时水泥浆注入后被锚孔内泥浆、水、渣土等混入的隐患。可以确保笼芯（钢丝笼）与水泥浆凝结形成一个环绕包围锚杆杆 体的钢丝笼水泥结石体，克服了现行锚杆素水泥浆所引起的诸多问题。3、锚杆的抗拔力明显提高。4、可以采用一根 PSB 钢筋替代多根 HRB400 钢筋。5、可以节省锚杆长度。6、经济性好，节省工程造价。7、完全克服了一些其他结构形式的囊袋存在的防腐、应力集中、位移偏大等方面的缺陷，克服了不能用于等直径锚杆的缺点，为囊袋锚杆的广泛应用打下基础。</p>
主要技术指标	防腐、 可靠、 经济
主要依据标准及规范、专利	《高压喷射扩大头锚杆技术规程》JGJ/T282-2012
适用范围	边坡支护、建筑抗浮
应用工程	<p>1、宿迁双语学校；</p> <p>2、春江花园一二期；</p> <p>3、颍州区公共文化活动中心。</p>
面临的问题	现场施工方面指导落实的措施需要更进一步去完善



笼芯囊袋锚杆（防腐抗浮锚杆技术）

2.2.4. 现浇空心楼盖

技术或材料名称	现浇空心楼盖
简介	现浇混凝土空心楼盖技术将楼板设置为大跨度无梁厚板，通过内置轻质填充芯模置换多余混凝土，实现提升楼板刚度，降低水平结构自重，将楼板设计成混凝土空间桁架，以达到无梁无柱帽的大开间高净空，提升建筑的舒适度及功能。
主要技术指标	大空间； 无梁或少梁； 隔音隔热； 灵活隔断；
主要依据标准及规范、专利	《现浇混凝土空心楼盖结构技术规程》CSCS 175: 2004 《现浇混凝土空心楼盖技术规程》JGJ/T 268-2012 《现浇混凝土空心结构成孔芯模》JG/T 352-2012 《现浇混凝土空心楼盖》图集 05SG343 一种带加强层与漏浆孔的发泡材料填充箱 ZL 2010 2 0619493.4
适用范围	适用工程：新建工程楼板
应用工程	1、深圳市中心书城； 2、深圳市第十一高级中学； 3、深圳众冠时代广场； 4、深圳特发和平里 II 期。
面临的问题	技术成本优势不明显



现浇空心楼盖

2.2.5. 热熔可回收锚杆

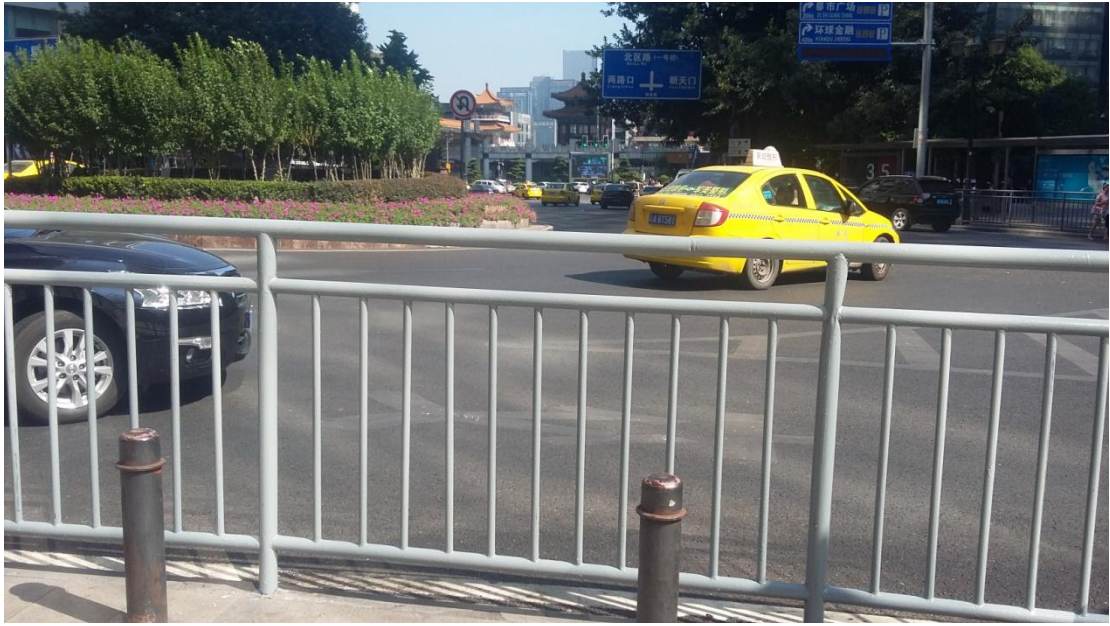
技术或材料名称	热熔可回收锚杆
简介	<p>热熔式可拆芯锚索是指锚索使用功能结束后，采用热熔方式实现锚索筋体拆除回收的锚索技术。具有性能可靠、绿色环保的优势。</p> <p>产品满足静载锚固、周期荷载检测、疲劳荷载检测。且拆除时不受锚索长度、承载力大、周期长的影响，品质处于国际领先水平。</p>
主要技术指标	静载锚固性能大于 95%；周期荷载、疲劳荷载满足要求。使用后可回收钢绞线，重复使用。
主要依据标准及规范、专利	<p>GBT5224-2003《预应力混凝土用钢绞线》、</p> <p>GB/T14370-2007《预应力筋用锚具、夹具和连接器》</p> <p>满足静载性能要求、周期荷载性能、疲劳荷载性能。</p> <p>DB11/T 1366-2016《可拆除锚杆技术规程》</p> <p>GB50086-2015《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》</p>
适用范围	基坑、临时性边坡。
应用工程	<p>1、无锡天棚食品城；</p> <p>2、南京板桥吾悦广场；</p> <p>3、武汉鹏程天地；</p> <p>4、武汉新荣项目；</p> <p>5、太原师范学院；</p> <p>6、苏州阳光城。</p>
面临的问题	部分锚索因土方开挖时被破坏，造成无法回收，针对这一块锚索，有很多种方法进行补救拆除，但在稳定性上仍待进一步的完善。



热熔可回收锚杆

2.2.6. 水性钢结构防腐涂料（水性氟碳长效面漆）

技术或材料名称	水性钢结构防腐涂料（水性氟碳长效面漆）
简介	<p>一种双组份产品，产品颜色鲜艳，选择性多。产品保光保色性和抗紫外线性能优异。涂膜具有良好的物理性能和耐化学品性能，优良的抗玷污性，配套环氧类底漆具有良好的防护性能。</p> <p>产品挥发性有机化合物（VOC）含量低，符合国家环保涂料产品要求。</p>
主要技术指标	<p>颜色：各色（可根据客户定制）；</p> <p>推荐涂装膜厚：干膜 30-40μm（湿膜 120-200μm）；</p> <p>光泽：半光/高光（可根据客户定制）；</p> <p>理论涂布率（基于推荐膜厚涂装）：5.0-6.5 m^2/L（4.5-5.9 m^2/kg）；</p> <p>挥发性有机化合物（VOC）：110g/L（不含水）；</p> <p>人工耐老化（配套涂层）：2500h；</p> <p>固体份（质量）：$\geq 48\%$</p>
主要依据标准及规范、专利	满足 HG/T3792-2014 交联型氟树脂涂料要求
适用范围	作为耐紫外线性能优异的面漆，用于各种需要长效高保光保色性能要求的防护装饰面漆，特别推荐在一些地标式长效装饰防护的钢结构如体育馆、机场、展馆等的防护装饰用。
应用工程	重庆各市政立交桥、栏杆维护绿色涂装工程。
面临的问题	缺少相应的国家标准，市场上产品良莠不齐



水性钢结构防腐涂料（水性氟碳长效面漆）

3. 给水排水

3.1. 节能与能源利用

3.1.1. 一体化泵站

技术或材料名称	一体化泵站
简介	一体化污水泵站的筒体采用先进的加厚型中等密度的玻璃钢材质制成的。内部的水泵、阀门、仪表、管路等控制设备及其它附件成套提供，并安装完毕后出厂。是一种使用方便，质量可靠，土建工作少，成本较低的新型一体化污水泵站设备。工作原理：污物在设备内，被滤掉污物的水通过水泵叶轮流到箱体，彻底解决水泵叶轮缠绕、堵塞、负载较重等历史性困扰，给排污泵营造最佳的运行环境，充分发挥额定功效，延长水泵使用寿命。当一体化污水泵站启动时，水压的反冲力无需克服滤网的管网阻力，水泵的效率大大提升。较同类产品节能降耗，后期维护成本更低。
主要技术指标	进出口径：50-2500mm 流量范围：10-5200m ³ /h 扬程范围：5-70m 筒体直径：1.2-4.2m 筒体高度：16-24m
主要依据标准及规范、专利	《一体化智能泵站技术规范》（T/CIDA 0001-2018）
适用范围	污水和雨水提升。广泛应用于市政工程、工业或其他一切不能依靠重力作用直接把废水排放到污水处理系统的建筑。
应用工程	1、深圳第十一高级中学一体化预制泵站；2、罗湖区现状、独栋建筑物小区和城中村排水管网改造。
面临的问题	一体化污水泵站在使用时要注意保护设备的使用技巧，避免造成设备的损坏，如果设备损坏或者发生故障，需要从专业的角度进行维修。



一体化泵站



一体化泵站现场案例

3.1.2. 无负压管网增压稳流给水设备

技术或材料名称	无负压管网增压稳流给水设备
简介	主要由变频调速水泵机组、稳流补偿器、真空抑制器、压力和流量传感器、预压自平衡器、控制柜、过滤器、倒流防止器等设备组成。自来水进入调节罐，罐内的空气从真空消除器内排出，待水充满后，真空消除器自动关闭。当自来水能够满足用水压力及水量要求时，供水设备通过旁通止回阀向用水管网直接供水；当自来水管网的压力不能满足用水要求时，系统通过压力传感器(或压力控制器、电接点压表)给出起泵信号启动水泵运行。
主要技术指标	<p>1、设备应直接连接到市政给水管网或其它有压管网上，采用稳流补偿和真空抑制技术，有效利用原有管网压力，设备运行时不应对市政给水管网或有压管网产生负压影响的给水设备；</p> <p>2、设备为全密闭结构，输送的水不与大气相通，并且在全密闭的基础上，能保证短时用水量大于市政管网给水量时，稳流补偿器中的储备水能及时补充供到用户，起到稳定和调节流量的作用，稳流补偿器必须有高能补偿、低能补偿、予压平衡等三腔结构；</p> <p>3、设备具有智能唤醒和休眠功能，在水源无水时应能自动停机保护，同时发出声光报警、预警功能；水源水压回复后应能自动唤醒启动设备正常供水。</p>
主要依据标准及规范、专利	GB T 26003-2010 无负压管网增压稳流给水设备 《无负压多用途给水设备》 Q/0214 SLS030-2015 《WWG(II)-B 无负压给水设备》 Q/0214 SLS031-2016 等
适用范围	城市公共建筑、住宅
应用工程	1、深圳同济大厦；2、坂田消防加压泵；3、深圳木棉岭片区供水加压；4、罗湖棚改项目。
面临的问题	使用无负压管网增压稳流给水设备须与相关部门沟通并得获取同意。



无负压管网增压稳流给水设备



无负压管网增压稳流给水设备现场案例

3.1.3. 变频供水设备

技术或材料名称	变频供水设备
简介	变频供水设备主要由变频控制柜、压力传感器、水泵等组成。变频控制柜由断路器、变频器、接触器、中间继电器、PLC 等组成。该设备由变频控制柜、无负压装置，自动化控制系统及远程监控系统、水泵机组、稳压补偿器、负压消除器、压力传感器、阀门、仪表和管路系统等组成。
主要技术指标	<p>1、成套变频供水设备应以工控微机为主控单元进行自动控制，为保证水泵的使用寿命，本项目变频设备均需通过变频器启动，变频器改变供电频率控制水泵电机转速，使水泵转速和流量实现可调节。</p> <p>2、成套设备必须通过现行最新的变频设备行业标准 CJ/T352—2010 的检测（需提供国家质量技术监督部门出具的通过本标准检测的检验报告）；</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>GB/T5657-2013 离心泵技术条件(III类)</p> <p>CJ/T352—2010 微机控制变频调速给水设备</p> <p>《生活饮用水卫生监督管理办法》</p> <p>《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》</p> <p>《泵的振动测量与评价方法》（GB/T29531-2013）</p> <p>《泵的噪音测量及评价方法》（GB-T29529-2013) 国家标准。</p> <p>GB/T 28575-2012</p> <p>YE3 系列（IP55）超高效率三相异步电动机技术条件（机座号 80~355）</p> <p>GB18613-2012 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级</p>
适用范围	城市公共建筑、住宅
应用工程	1、中建钢构大厦；2、深圳会展中心；3、汇隆商务中心。
面临的问题	种类较多，不易控制产品性能优良



变频供水设备



变频供水设备现场案例

3.2. 节水与水资源利用

3.2.1. 节水环保负压系统

技术或材料名称	节水环保负压系统
简介	1、无味:便器内保持负压状态,大小便气味随时直接被管道吸走,使其无法在厕所内扩散,保持厕所内空气的洁净。 2、节水:小便免冲水,大便省一半,整体上比普通厕所节水60%以上。3、不堵:使用后的卫生纸、卫生巾等,直接扔进蹲坑、马桶,无需垃圾桶,消除污染源。直排、排污横截面大,不会堵塞,使用寿命长。4、无溅水:座便器、蹲坑内无储水,消除溅水现象。5、省人工:极大地减少打扫工作量,正常使用,特久效果。
主要技术指标	负压卫生间系统利用物理现象即空气的上下气压差使卫生间室内形成负压,从而达到无味、节水、环保等效果,有效控制排污管内的异味反流。异味不会向室内散发。通过管内设备增加排气管内负压,增加排气速度,达到室内无异味的效果。采用直入式排泄方式,排泄物直接进入排污管。便池内即使有一点残留,也仅需极少量的水(0.1-0.2升)进行冲洗,便可将残留物冲洗干净。
主要依据标准及规范、专利	深圳市城市管理局制定标准:深圳市高品质公厕建设与管理标准(试行)
适用范围	党政机关、企事业单位、学校、医院、公园、地铁、商场、车站、码头、宾馆酒楼等人口密集的区域
应用工程	1、深圳国家住建部市长培训大楼; 2、深圳市城市管理局; 3、深圳市仙湖植物园。
面临的问题	适用于地下空间,需及时维护



真空集便器



真空排水系统现场案例

3.2.2. 节水卫生器具

技术或材料名称	节水卫生器具
简介	采用建设部指定的节水产品（水效率 2 级）：冲洗水量坐便器 3.5/5L/s, 蹲便器 5L/s, 小便器 3L/s；水龙头用水量 0.125L/s，淋浴器 0.12L/s，公卫洗手盆采用感应式水龙头，大小便器采用红外感应自闭式冲洗阀。
主要技术指标	达到节水节能目的
主要依据标准及规范、专利	CJ164T-2014 节水型生活用水器具 节水型产品技术条件与管理通则（GB18870）
适用范围	深圳市新建\改扩建项目
应用工程	深圳市第十高级中学。
面临的问题	一级节水效率须注意管道设计，保证排水通畅；一级节水卫生器具可能导致冲洗不净，需要多次冲洗，造成浪费。



节水卫生器具



3.2.3. 末端直饮水系统

技术或材料名称	末端直饮水系统
简介	<p>直饮机是一种具有将市政自来水净化处理为直接饮用水功能，或者同时将净化处理后的水通过消耗电能的方法进行加热、制冷并进行分发的器具。</p> <p>直饮机是对市政原水进行过滤净化处理（物理法）生产出可供人直接饮用水的净水机器。以水质符合《生活饮用水》（GB5749-2006）规定的市政自来水为原水，通过各种过滤和吸附单元，滤除水中的污染物，例如铁锈、胶体物质、异味和异臭、余氯和一些消毒副产物、有机污染物，重金属等，生产出可供直接饮用的水。</p>
主要技术指标	<ol style="list-style-type: none"> 1、高效热能交换器； 2、具有智能水控系统, 水不开, 则无水流出, 避免饮用生水； 3、全不锈钢制造, 水槽模压成型, 人机工程设计； 4、开水, 温开水经过滤和高温杀菌处理； 5、常压更安全。
主要依据标准及规范、专利	《饮用净水水质标准》CJ94
适用范围	深圳市新建\改扩建项目
应用工程	<ol style="list-style-type: none"> 1、深圳市第十高级中学； 2、滨河中学
面临的问题	需及时更换滤芯，避免二次污染；需后期维护



末端直饮水系统



末端直饮水系统现场案例

3.2.4. 隐蔽式水箱

技术或材料名称	隐蔽式水箱
简介	隐蔽式水箱没有任何接缝，杜绝渗漏隐患，内置全套进/排水阀，经过 20 万次冲水循环的耐久测试。采用壁挂式坐便器，彻底消除坐便器四周的卫生死角，让卫生间更容易清洁。将水箱作为给排水系统的组成部分隐蔽在假墙内，水箱和管道内的进排水噪音被有效降低。水箱的检修口位于冲水面板后，可以方便地进行水件的清洗和维修更换。
主要技术指标	大冲 4.5L，小冲 3L
主要依据标准及规范、专利	《坐便器用水效率限定值》（GB 25502-2017） 《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2003） 《建筑同层排水部件》（CJ/T 363-2011） 《卫生洁具 便器用重力式冲水装置及洁具机架》（GB 26730-2011）
适用范围	适用工程：各类建筑
应用工程	1、深圳平安金融中心； 2、深圳湾壹号； 3、深圳万科臻山府、深圳万科臻山道、深圳万科臻湾汇； 4、龙华金茂府； 5、坪山泰禾中央广场。
面临的问题	配件较少且配件不通用



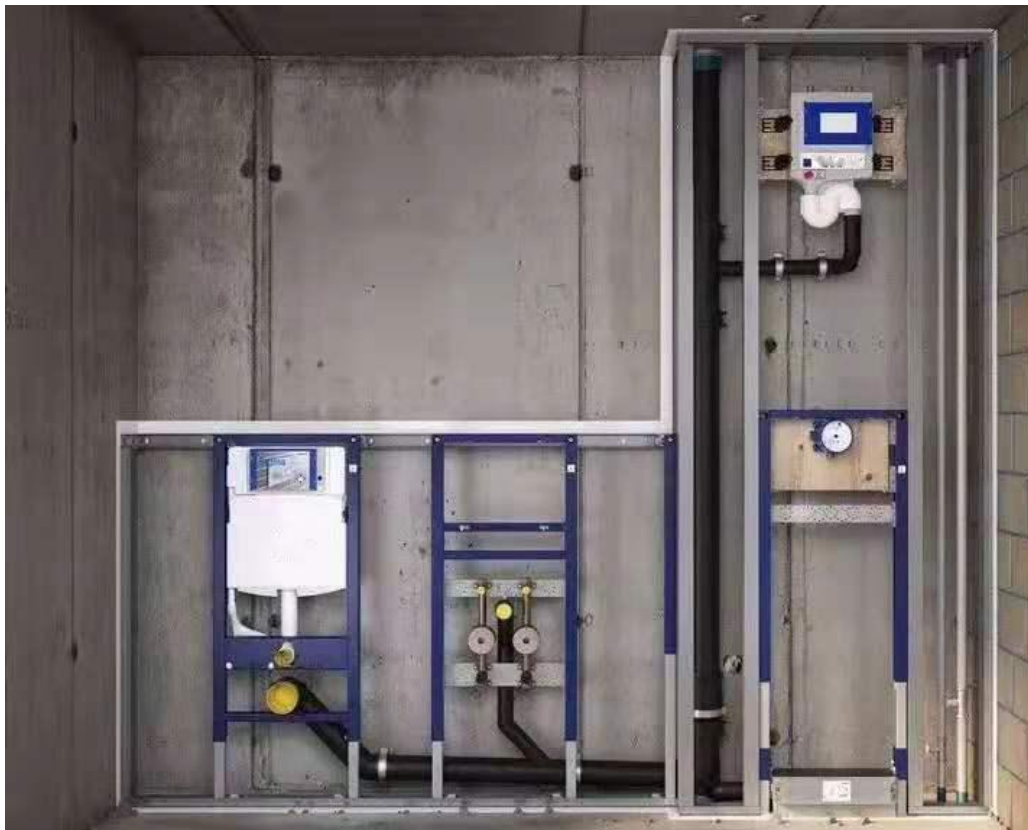
隐蔽式水箱



隐蔽式水箱现场案例

3.2.5. 同层排水

技术或材料名称	同层排水
简介	<p>同层排水节约地面空间，管道不穿越楼板，保持室内无异味，安装便捷免维护，使用同层排水房间内的噪音会降低。使用静音管道噪音可降低十分贝以上。</p> <p>同层排水分为:1、降板：即采用卫生间楼板（或局部楼板）下沉的方式；2、墙排（以管道隐蔽安装系统为主要特征）方式；3、垫层式。</p>
主要技术指标	构件及相邻房间之间的空气声隔音性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准和高要求标准限值的平均值。
主要依据标准及规范、专利	《建筑排水用高密度聚乙烯（HDPE）管材及管件》（CJ/T 250-2018）
适用范围	适用工程：各类建筑
应用工程	<p>1、深圳平安金融中心；</p> <p>2、深圳湾壹号；</p> <p>3、深圳万科臻山府、深圳万科臻山道、深圳万科臻湾汇；</p> <p>4、龙华金茂府；</p> <p>5、坪山泰禾中央广场。</p>
面临的问题	同层排水若发生漏水，不易维修。需在施工前期把好质量关，后期维修概率小。



同层排水现场案例

3.2.6.304 薄壁不锈钢管

技术或材料名称	304 薄壁不锈钢管
简介	304 薄壁不锈钢管是一种通用性的不锈钢，它广泛地用于制作要求良好综合性能（耐腐蚀和成型性）的设备和机件。 304 薄壁不锈钢管作为不锈钢耐热钢是使用最广泛的，食品用设备，一般的化工设备，原子能工业用设备。
主要技术指标	工作压力：1.6MPa/2.5MPa；工作温度：0~100℃；抗拉强度 $\geq 520\text{MPa}$
主要依据标准及规范、专利	《流体输送用不锈钢焊接钢管》 GB/T 12771-2008 《薄壁不锈钢管道技术规范》 GBT29038-2012 《建筑给水金属管道安装-薄壁不锈钢管》 10S407-2
适用范围	民用住宅及商业建筑
应用工程	1、深圳市优质饮用水改造项目（福田区、盐田区、龙岗区）； 2、深圳万科红树湾臻湾汇住宅； 3、深圳万科安拓山住宅； 4、天健地产天健天骄项目； 5、深业上城、中城项目。
面临的问题	厂家较多，质量不一



304 薄壁不锈钢管



304 薄壁不锈钢管现场案例

3.2.7. 316 不锈钢给水管

技术或材料名称	316 不锈钢给水管
简介	316 不锈钢管是采用医用级 316 不锈钢，成分稳定不改变，不会析出导致病菌滋生和藻类产生的有机物质。在医学中可以植入人体，被广泛用作心脏起搏器、心脏支架的原材料。材质安全无毒，不会对水质造成二次污染，卫生安全性达到保证。主要特点：1. 不会生锈，耐腐蚀能力极强，能够有效地保证水质清洁卫生；2. 管道内壁光滑不会结垢，具有抑菌作用；3. 耐低高温，工作温度范围是 $-30^{\circ} \sim +120^{\circ} \text{C}$ （取决垫圈材质），管道内壁可进行高温消毒；4. 不会老化，使用寿命可达 70 年以上；5. 承受压力可高达 16bar。
主要技术指标	材料：Cr-Ni-Mo，316 不锈钢（材料号 1.4401） 表面洁度： $1.5\mu\text{m}$ 热膨胀系数： $0.016\text{mm}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 管的导热能力： $15\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
主要依据标准及规范、专利	《薄壁不锈钢水管》（CJ/T 151-2001） 《建筑与小区管道直饮水系统技术规范》（CJJ/T 110-2017）
适用范围	公用、民用建筑
应用工程	香山美墅、半山海景、半山半海、9 号大院、海口鲁能海蓝福源、海阔天空雅居、山语海未来之家、红树西岸 2 期、东海花园一期、君临海域、福田石厦宝生、景盛豪庭、恒裕滨城、蓝楹湾、新世界名铸、东莞市东骏路 28 号东骏豪苑、水谢花都听水居、新天鹅堡、天鹅湖花园、壹方中心
面临的问题	316 不锈钢给水管需要定制，价格昂贵，增加造价成本。



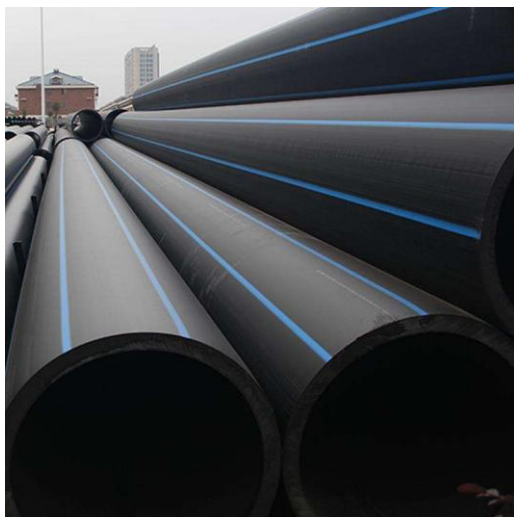
316 不锈钢给水管



316 不锈钢给水管现场案例

3.2.8. 高密度聚乙烯管（HDPE 管）

技术或材料名称	高密度聚乙烯（HDPE 管）
简介	HDPE 作为管材，不仅具有良好的经济性，而且具备接口稳定可靠、材料抗冲击、抗开裂、耐老化、耐腐蚀等一系列优点，HDPE 管道系统具有以下一系列优点：1. 抗冲击耐高压，可承受负压-800mbar，是 PVC 管道的 8 倍，可埋入混凝土；2. 耐化学腐蚀性强，耐多种化学试剂，可用于实验室排水；3. 连接密封性好，采用热熔连接，零渗漏；4. 温度适应范围广 5. 使用寿命长达 50 年；6. 管材重量轻，比水还轻；7. 耐磨损，有效抵抗石沙对管道的磨擦，表面光滑，不易堵塞；8. 配件齐全，适用不同安装位置，确保排水通畅；9. 安装快捷简便，可预制。
主要技术指标	1、管材纵向回缩率（110℃）：≤3%，管材无分层、开裂和起泡；2、管件加热试验（110℃±2℃，1h）：管件无分层、开裂和起泡；3、抗冲击强度试验：管材或管件无破裂、无破损；4、焊接强度试验：管材或管件无开裂、无连续裂纹；5、静液压强度试验（80℃，165h，PE80：4.6MPa；PE100：6.5MPa）：管材、管件在试验期间不破裂，不渗漏；
主要依据标准及规范、专利	《建筑排水用高密度聚乙烯（HDPE）管材及管件》（CJ/T 250-2018）
适用范围	适用工程：各类建筑
应用工程	1、深圳新国际会展中心；2、深圳平安金融中心；3、深圳湾壹号；4、深圳万科臻山府、深圳万科臻山道、深圳万科臻湾汇；5、龙华金茂府；6、坪山泰禾中央广场。
面临的问题	部分产品熔接需要电力，机械连接，连接件大。



高密度聚乙烯（HDPE 管）



高密度聚乙烯（HDPE 管）现场案例

3.2.9. 球墨铸铁管

技术或材料名称	球墨铸铁管
简介	球墨铸铁管是指使用 18 号以上的铸造铁水经添加球化剂后，经过离心球墨铸铁机高速离心铸造成的管材，简称为球管、球铁管和球墨铸管等。主要用于自来水的输送，是自来水管道理想的选择用料。
主要技术指标	最小抗拉强度：420/MPa 最小屈服强度：300/MPa，最小延伸率 7% 口径：DN80-DN2600
主要依据标准及规范、专利	GB/T 13295-2013 水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件 GB/T 17457-1998 球墨铸铁管水泥砂浆离心法衬层一般要求 GB/T 17458-1998 球墨铸铁管水泥砂浆离心法衬层新拌砂浆的成分检验 GB/T 17459-1998 球墨铸铁管沥青涂层 GB/T 17456 球墨铸铁管外表喷锌 GB/T 17219-1998 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002 相关标准图 10S505 《柔性接口给水管道支墩》
适用范围	各类建筑
应用工程	1、罗湖区优质饮用水入户工程； 2、盐田区优质饮用水入户工程。
面临的问题	管体相对笨重，安装时必须动用机械



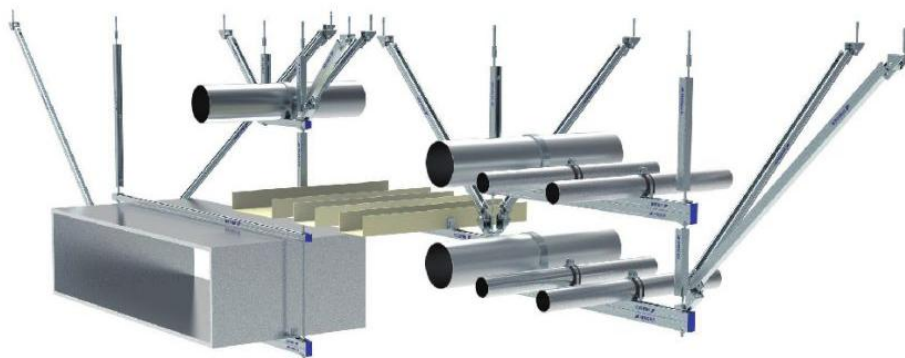
球墨铸铁管



球墨铸铁管工程案例

3.2.10. 抗震支吊架

技术或材料名称	抗震支吊架
简介	抗震支吊架：与建筑结构体牢固连接，以地震力为主要荷载的抗震支撑设施。机电抗震产品型式主要分为：风、水、电三大系统类型，依据斜撑类型可分为侧向抗震支吊架和纵向抗震支吊架。工程中依据非结构构件的设防烈度、建筑使用功能、设备位置系数、状态系数、等条件制定方案，运用抗震支吊架对管道进行抗震加固，降低机电设备在震害发生时的损失，保护人民生命财产安全。新建工程刚性管道侧向抗震支吊架最大设置间距为 12 米，纵向为 24 米。新建工程刚性风管侧向抗震支吊架最大设置间距为 9 米，纵向为 18 米。新建工程刚性电气侧向抗震支吊架最大设置间距为 12 米，纵向为 24 米。若是项目为改建工程，最大间距为新建工程的一半。
主要技术指标	产品都为成品构件，以地震力为主要荷载的抗震支撑设施。由锚固体、加固吊杆、抗震连接构件及抗震斜撑组成。最大抗压承载能力为 8.95kN。
主要依据标准及规范、专利	《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014 《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条例》CJ/T476-2015
适用范围	抗震设防烈度为六度和六度以上地区的建筑机电工程抗震加固
应用工程	1、深圳市莲塘口岸； 2、深圳市前海管泽金融中心。
面临的问题	现场切口的防腐处理，可调节高度的抗震支吊架产品亟待开发



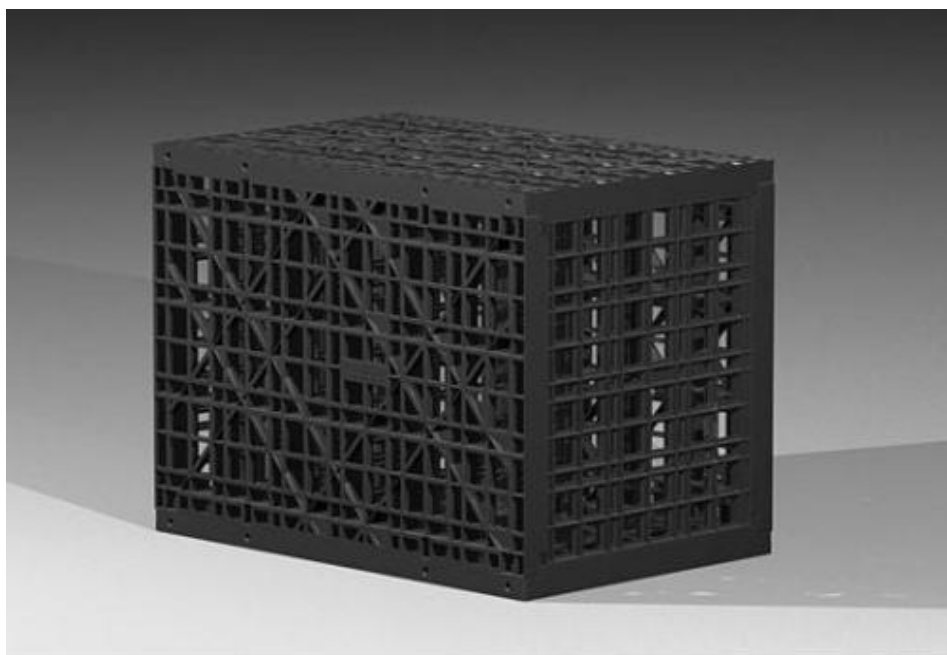
抗震支吊架



抗震支吊架工程案例

3.2.11. PP 蓄水模块

技术或材料名称	PP 蓄水模块
简介	PP 蓄水模块：PP 蓄水模块是以 PP 为原料，原材料可以回收再利用，单体尺寸：长×宽×高=1000mm×500mm×400mm（h），安装方便，承载力达到 450kN/m ² 。同时内壁粗糙度为 0.009，比混凝土内壁光滑，内部结构不易附着杂质，更有利与保证水质稳定。抗震性能很好，顶部承压强度高，降低土地使用成本，水池上方可作为绿地，进行种植，处理后的雨水用于绿化浇灌及道路冲洗，水景补水，空调冷却水补水，冲厕用水等。
主要技术指标	PP 蓄水模块：承压≥0.45N/mm ² 侧向承压≥0.10N/mm ²
主要依据标准及规范、专利	建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范 GB 50400-2016 国家建筑标准设计图集 10SS705 雨水综合利用图集
适用范围	用于道路侧分带、建筑周边绿地、高容积绿的建筑小区、屋顶绿化、公园广场、足球场、生态停车场、近河带边坡绿地等。
应用工程	1、宝安大道； 2、康乐花园小区； 3、华侨城香山里花园四期。
面临的问题	须注意防止垃圾进入，若进入，不易清理



PP 蓄水模块



PP 蓄水模块工程案例

3.2.12. 雨水渗透渠

技术或材料名称	雨水渗透渠
简介	<p>雨水渗透渠在紧凑的尺寸加上存储单元可以有效地储存雨水，具有高渗透性能、承载力强的特点。</p> <p>雨水渗透渠是在传统雨水排放的基础上，将雨水管或明渠改为带渗透功能的渗透渠，雨水通过埋设于地下的渗透渠向四周土壤层渗透。降雨时，雨水进入渗透渠系统，一部分储存在渗透渠中，一部分进行渗透，超过渗透渠系统蓄渗容积的雨水，通过溢流管排至下游雨水井或雨水管网。</p> <p>1、可置于植草沟下方，扩大植草沟雨水滞留量。</p> <p>2、可置于生物滞留池、雨水花园下方，形成增强型渗透设施。</p> <p>3、可直接将过滤的道路径流雨水引入渗透渠，置于人行道、后排绿地的下方，在场地利用空间狭小市政道路上发挥渗透和滞留雨水作用。</p> <p>4、与砾石渗透层结合，增大各种砾石垫层、渗透层的储水空间。</p>
主要技术指标	<p>承压$\geq 0.20\text{N/mm}^2$</p> <p>单体尺寸 $1150\text{mm} \times 800\text{mm} \times 500\text{mm}$ (h)</p> <p>单体容积：300L</p> <p>专利号：ZL 2018 3 0183740.2</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范 GB 50400-2016</p> <p>建筑给水排水设计手册（下册）（第三版）</p>
适用范围	各类建筑绿地下方、透水铺装下方、小型停车场下面
应用工程	<p>1、中铁十五局集团龙岗河流域小区清源改造工程；</p> <p>2、中国十九冶集团龙岗深圳河流域观澜河流域小区清源改造工程。</p>
面临的问题	埋深较浅，不宜埋在车行道下。



雨水渗透渠



雨水渗透渠工程案例

4. 供暖通风与空气调节

4.1. 空调系统冷热源及末端设备

4.1.1. 四管制带冷回收的空气源热泵

技术或材料名称	四管制带冷回收的空气源热泵
简介	空气源热泵主要用于制取高温生活热水，全年制热工况时可用于冷回收制取空调冷水。与传统制冷热回收机组相比，供热保障性更强。
主要技术指标	满足公共建筑节能设计标准，满足《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 第 7.2.8 及 7.2.9 条，可以得分 10 分以上。
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019
适用范围	适用于生活热水需求量较大的公共建筑，如医院、宾馆等。
应用工程	深圳北大医院。
面临的问题	市面上生产该产品厂家数量较少，相关标准未完善。



四管制带冷回收的空气源热泵

4.1.2. 冷梁空调

技术或材料名称	冷梁空调
简介	采用温湿度独立控制，提高冷源冷水出水温度，提高制冷系统的整体效率，节约能源。
主要技术指标	满足公共建筑节能设计标准。 满足《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 第 7.2.8 条，可以得分 5-10 分。
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019
适用范围	1、有天然冷源，如江河湖水（16℃） 2、适用于公共建筑，如高档办公，医院
应用工程	1、广州珠江城大厦； 2、北京泰德制药研发中心； 3、上海罗氏研发支持楼二期； 4、上海永新广场。
面临的问题	市面上生产该产品厂家数量较少，相关标准未完善。



冷梁空调

4. 1. 3. 直流变频单元式空调机组

技术或材料名称	直流变频单元式空调机组
简介	以直流变频技术为主的单元式风冷空调，具有高效低负荷性能、节能、静音、低能耗等特点。
主要技术指标	高效的 IPLV 数值可以在绿建评定中得 10 分。
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019
适用范围	各类公共建筑、学校和住宅，办公室、教室等
应用工程	深圳市罗湖区滨河中学。
面临的问题	变频的同时，会产生谐波污染，相关标准未完善



直流变频单元式空调机组

4.1.4. 空气源热泵

技术或材料名称	空气源热泵
简介	<p>空气源热泵把空气中的低温热量吸收进来，经过氟介质气化，然后通过压缩机压缩后增压升温，再通过换热器转化给水加热，压缩后的高温热能以此来加热水温。通过热水供应管路输送给用户满足热水供应、供暖需求。</p> <p>空气源热泵具有高效节能的特点，大大减少碳排放，制造相同的热水量，是一般电热水器的 4-6 倍，利用能效高。</p>
主要技术指标	<p>1、热泵机组热水出水温度$\geq 55^{\circ}\text{C}$；</p> <p>2、噪音：$\leq 65\text{dB (A)}$；</p> <p>3、防触电保护类型 I 类；</p> <p>4、热泵热水器比其他普能的热水器用水量节约十万吨左右/年</p> <p>5、机组外壳采用全不锈钢制作。</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>GB 29541-2013《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》</p> <p>GB/T 21362-2008《商业或工业用及类似用途的热泵热水机》</p>
适用范围	各类民用建筑
应用工程	<p>1、深圳南山公安分局第二代指挥中心宿舍楼；</p> <p>2、深圳侨香村太阳能系统；</p> <p>3、东海航空产业中心（深圳主运营基地综合配套设施）；</p> <p>4、香港中文大学（深圳）；</p> <p>5、电连技术股份有限公司。</p>
面临的问题	产品外形尺寸硕大；冬季低温可能导致空气源热泵效率不高，供热不足。



空气源热泵现场案例

4.2. 空调蓄能系统

4.2.1. 动态制冰机组

技术或材料名称	动态制冰机组
简介	动态制冰机组属于储能装备，主要用于中央空调系统，与常规中央空调系统相比，突出作用有：1、削峰填谷平衡电力负荷，提高电网运行的经济性；2、增加电厂使用效率约25%；3、减少电厂发电设备装机容量 8%-34%；4、减少系统装机容量 25%-45%；5、提高系统使用效率 15%-25%；6、节省运行费用 20%-30%；7、提高系统操作灵活性，应急作用较好；8、减少烟尘和 CO ₂ 排放量及 CFC 用量，具有环保效益。
主要技术指标	最小单机容量至 50RT，最大单机容量达到 600RT；显热充冷效率 $\geq 98\%$ ，潜热制冷冰率 $\geq 93\%$ ；盐水、冰水运行流量不偏离设计流量 5%以内；每周期 8 小时有效充冷制冰时长 $\geq 95\%$ ；机组输入输出平均功率： $\geq 95\%$ ；运行温度：盐水供回水温度 $\geq -3^{\circ}\text{C}/\leq 0^{\circ}\text{C}$ ，过冷水出水温度 -1.5°C 至 -2°C ，冰浆出水温度 0°C ；稳定性：每 8 小时制冰周期内无非故障原因中断制冰过程；可靠性：无故障时间 ≥ 5000 小时；高度智能：每制冰周期内全自动无人值守模糊智能控制。
主要依据标准及规范、专利	中华人民共和国行业标准《蓄能空调工程技术标准》JGJ158-2018； 专利：2018100166645；2018100166683；2018200306699；2015202450845；2017304351552
适用范围	适用工程：办公楼、写字楼与产业园，商业综合体 适用部位：中央空调系统
应用工程	1、深九科技创新园地下室制冷机房项目；2、海信南方大厦动态冰蓄冷能效提升；3、深圳市天马微电子厂房空调驾驶改造项目。
面临的问题	认知度不够，产品市场有待开拓，相关标准尚未完善



动态制冰机组

5. 建筑电气

5.1. 供配电系统：

5.1.1. 环氧树脂浇注干式变压器 SCB12，SCB13

技术或材料名称	环氧树脂浇注干式变压器 SCB12，SCB13
简介	环氧树脂浇注干式变压器指主要用环氧树脂做绝缘材料的干式变压器，其特点有：绝缘强度高、抗短路能力强、防灾性能突出、环境性能优越、维护工作量很小、运行损耗低、运行效率高、噪声低、体积小、重量轻、安装调试方便等。
主要技术指标	SCB12，SCB13 型干式变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 规定的节能评价值，空载损耗和负载损耗值均不高于能效等级 2 级的规定。
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019； 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2013
适用范围	适用于工业与民用建筑
应用工程	1、华润置地深圳湾华润总部大厦项目； 2、深圳福田保税区长富金茂大厦项目； 3、深圳地铁 7 号线工程。
面临的问题	无绿建得分要求的工程选用此类型变压器会增加一次投资成本。



环氧树脂浇注干式变压器

5.1.2. 非晶合金铁芯干式变压器 SCBH15

技术或材料名称	非晶合金铁芯干式变压器 SCBH15
简介	SCBH15 型非晶合金干式变压器是一种新型的低损耗节能配电变压器。具有结构紧凑、造型美观、低噪音、低温升、过载能力强、电气性能稳定、维护方便等优点。
主要技术指标	SCBH15 型干式变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 规定的节能评价值，空载损耗和负载损耗值均不高于能效等级 1 级的规定。
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019； 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2013
适用范围	适用于工业与民用建筑
应用工程	1、华润置地深圳湾华润总部大厦项目； 2、深圳福田保税区长富金茂大厦项目； 3、深圳地铁 7 号线工程。
面临的问题	无绿建得分要求的工程选用此类型变压器会增加一次投资成本。



非晶合金铁芯干式变压器 SCBH15

5.1.3. 电动汽车充电机及充电终端

技术或材料名称	电动汽车充电机及充电终端
简介	为具备车载充电机的电动汽车提供交流充电、为充电箱变或者总控箱配套提供交(直)流接口。
主要技术指标	具有远程监控、远程跳闸、集控单元、过载长延时保护、短路短延时保护、进线电量计量、漏电检测、通风散热、输出过电流保护等功能。
主要依据标准及规范、专利	《电动汽车传导充电系统》GB/T 18487-2015； 《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018
适用范围	适用于综合停车场或专用充电场站及立体停车库
应用工程	1、深圳湾美花园充电项目； 2、深圳公园一号广场充电项目； 3、深圳同富村充电项目。
面临的问题	现阶段充电桩的使用率较低，空置或充电车位易被占用。

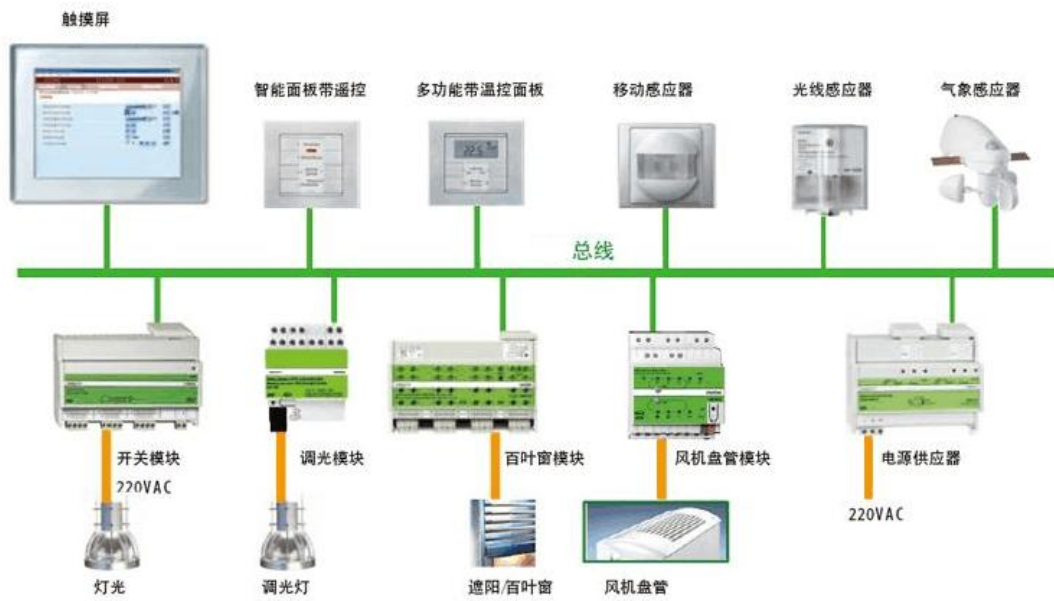


电动汽车充电机及充电终端

5.2. 建筑设备监控系统

5.2.1. 智能照明控制系统

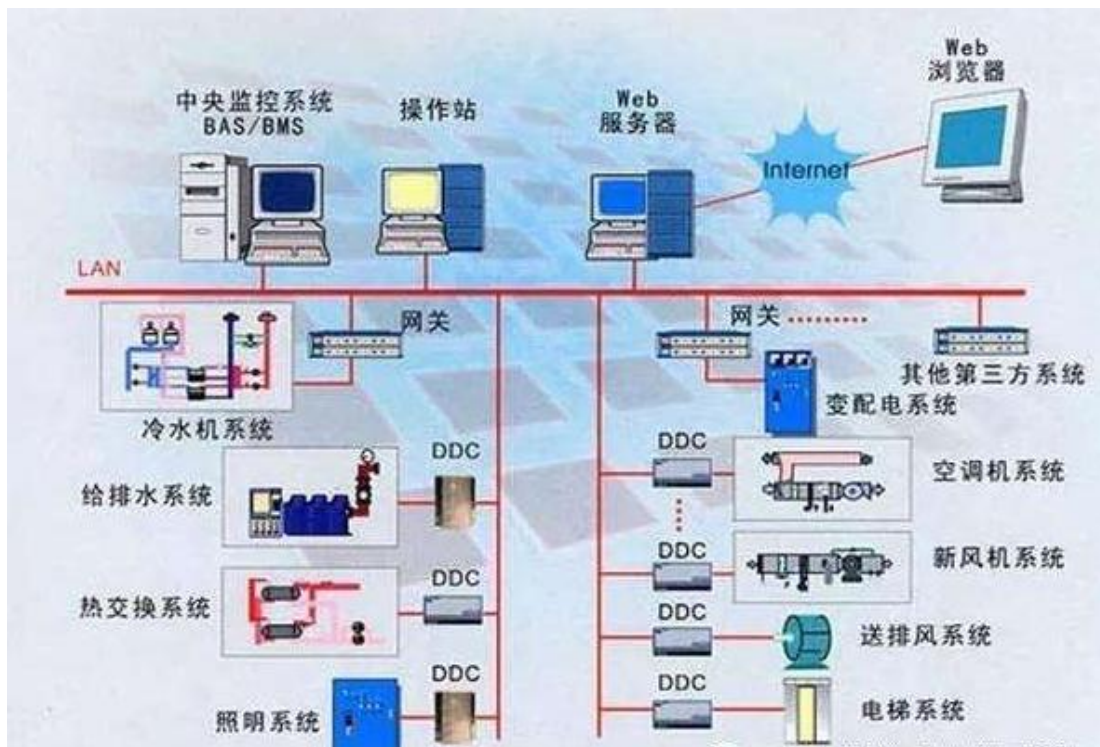
技术或材料名称	智能照明控制系统
简介	智能照明控制系统，具有智能化、网络化、人性化特点，将科学的管理思想与先进的管理手段相结合，帮助每个工程管理人员和服务人员对项目运行过程中产生的大量动态的、复杂的数据和信息进行及时准确的分析处理。
主要技术指标	可以进行总控、定时控制，场景效果控制，照度控制，远程控制，任意调节灯光等。
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019； 《智能建筑设计标准》GB 50314-2015
适用范围	适用于工业与民用建筑内公共区域照明控制
应用工程	1、重庆江北国际机场； 2、武汉天河国际机场； 3、南宁地铁一号线。
面临的问题	增加一次投资成本。



智能照明控制系统

5.2.2. 建筑设备监控系统

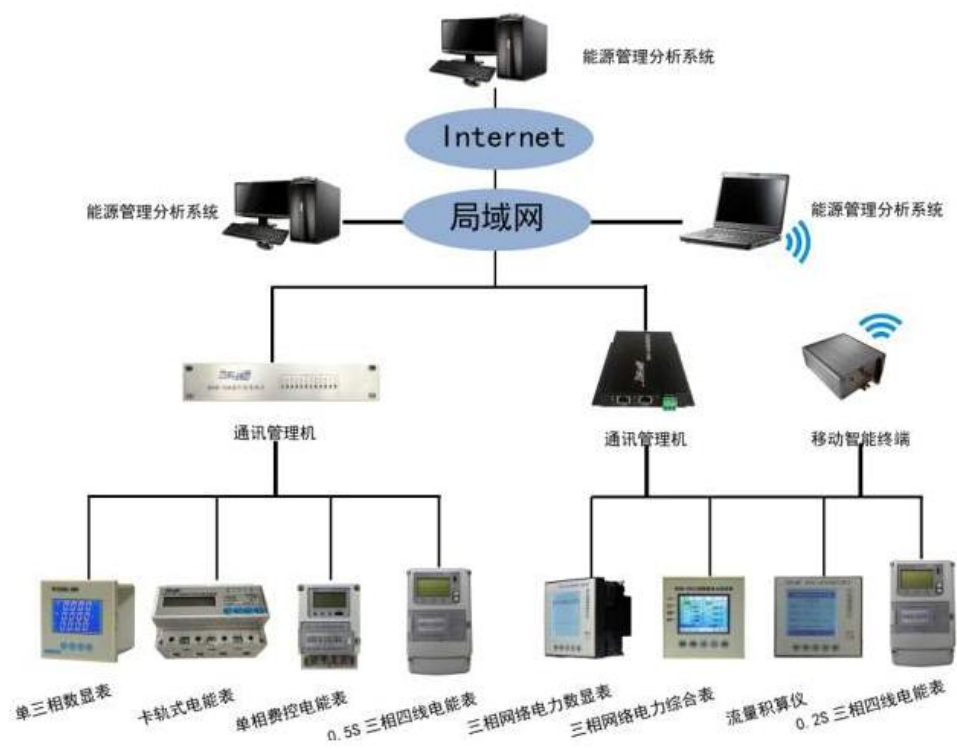
技术或材料名称	建筑设备监控系统
简介	建筑设备监控系统是智能建筑中的一个重要系统，是将与建筑物有关的暖通空调、给排水、电力、照明、运输等设备集中监视、控制和管理综合性系统。建筑设备监控系统是以计算机局域网为通信基础、以计算机技术为核心的计算机控制系统，它具有分散控制和集中管理的功能。
主要技术指标	能提供整体监测，对机电设备故障作出即时察觉及分析，减少因小故障而引起的其他问题，同时节省时间和资金；配合自控系统的节能程式操作，减少不必要的能源浪费；提供防范性保养，对可能发生的设备问题作出事先维修；提高对楼宇的整体管理效率，节省人力和时间。
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019； 《智能建筑设计标准》GB 50314-2015
适用范围	适用于工业与民用建筑公共区域设备监控
应用工程	1、深圳机场贵宾楼一号楼； 2、中日联合医院； 3、重庆巴南万达广场。
面临的问题	增加一次投资成本。



建筑设备监控系统

5.2.3. 能源管理系统

技术或材料名称	能源管理系统
简介	该系统集能源数据采集、统计、分析、上报、公式、能源效率节能诊断、关键设备智能控制以及能源消耗的计算为一体，可帮助客户提升能源管理水平，并依据能耗数据实现智能决策分析，提出完整的节能整改建议，促进节能减排。
主要技术指标	系统主要设备：能源管理平台、电能表、电力仪表、自动化终端等。
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019； 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设技术导则》； 《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设_验收与运行管理规范》
适用范围	适用于工业与民用建筑
应用工程	1、贵州移动能耗检测系统升级项目； 2、南宁市公安局能耗监测工作站。
面临的问题	增加一次投资成本



能源管理系统

5.2.4. 电力智能监控多功能表

技术或材料名称	电力智能监控多功能表
简介	电力智能监控多功能表是用于中低压系统（6～35kV 和 0.4kV）的智能化装置，具有数据采集、处理、统计与控制功能。
主要技术指标	可实现基本单回路交流电参量的测量和计算、电能累计、谐波监测、开关量输入监测、继电器输出等功能
主要依据标准及规范、专利	《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019； 《智能建筑设计标准》GB 50314-2015；
适用范围	适用于工业与民用建筑
应用工程	1、创维数字研发楼； 2、平安金融中心； 3、福田交通枢纽。
面临的问题	价格较高，增加一次投资成本。



电力智能监控多功能表

5.2.5. AGV 物流系统

技术或材料名称	AGV (Automated Guided Vehicle) 物流系统
简介	在计算机和无线局域网的控制下的无人驾驶自动导航运输车，经磁、激光等导向装置引导并沿程序设定路径运行并停靠到指定地点，完成一系列物品移载、搬运等作业功能，从而实现医院物品传输。
主要技术指标	实现医院物品传输。
主要依据标准及规范、专利	《智能建筑设计标准》GB 50314-2015
适用范围	适用于大型综合医院
应用工程	浙江大学附属第一医院余杭分院。
面临的问题	增加一次投资成本



▲ AGV智能搬运机器人

AGV 智能搬运机器人

5.2.6. 智能污物回收系统

技术或材料名称	智能污物回收系统
简介	借助信息技术、光电技术、机械传动装置等一系列技术和设施，在指定的区域内运输污物的输送收集系统。智能污物收集系统分为智能垃圾收集系统和智能污被服收集系统，分别收集处理医院的生活垃圾、污被服。
主要技术指标	智能污物收集系统具有运输高效可靠、优化作业流程、密闭卫生环保、保障人机安全、提升管理能效、运营成本控制等优点。
主要依据标准及规范、专利	《智能建筑设计标准》GB 50314-2015
适用范围	适用于大型综合医院
应用工程	大鹏新区人民医院
面临的问题	增加一次投资成本



智能污物回收系统

5.2.7. 天轨系统

技术或材料名称	天轨系统
简介	天轨系统代表这国际先进的病人照护、移动和训练理念。除了能够以更安全、更舒适、更照顾病人尊严的方式移动病人以外，还可以运用于减重步态训练、平衡训练、体位转换训练及作业治疗中的日常生活能力训练。
主要技术指标	通过安装在楼顶或者房顶的特制轨道，使用吊机或者吊衣的前行或后退，上升或下降功能，达到无障碍移位。
主要依据标准及规范、专利	《智能建筑设计标准》GB 50314-2015
适用范围	适用于康复医院、老年医院
应用工程	杭州市中医院丁桥分院
面临的问题	增加一次投资成本



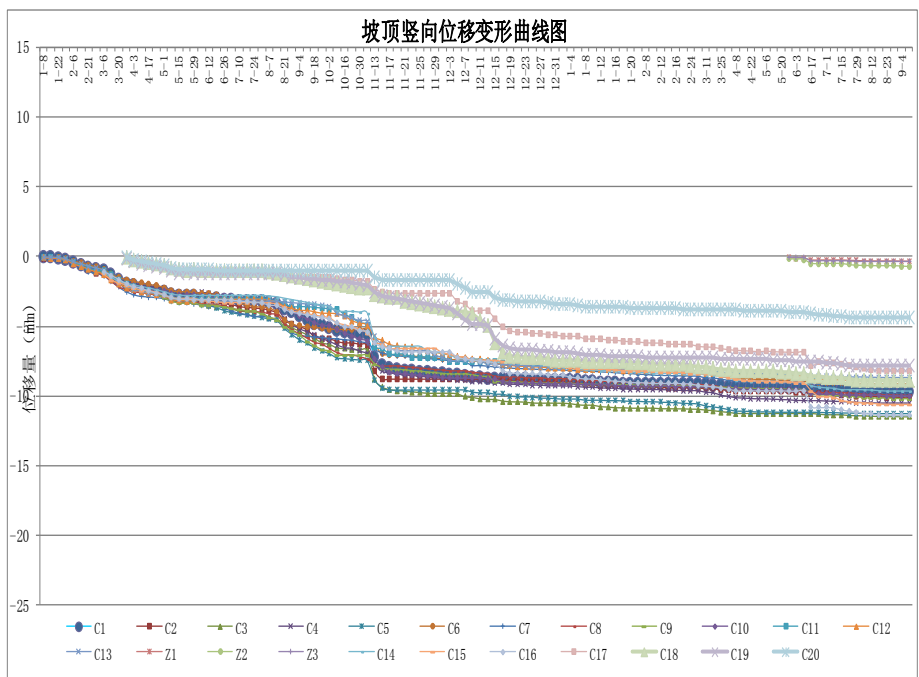
天轨系统

6. 施工

6.1. 基坑支护技术

6.1.1 深基坑监测技术

技术或材料名称	深基坑监测技术（建筑业 10 项新技术第 9.6 项）
简介	通过对基坑控制参数进行一定期间内的量值及变化进行监测，并根据监测数据评估判断或预测基坑安全状态，为安全控制措施提供技术依据。
主要技术指标	监测支护结构的内力和位移、基坑底部及周边土体的位移周边管线和设施的位移及地下水状况等。
主要依据标准及规范、专利	《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2009）
适用范围	超过 5m 的基坑深度
应用工程	1、海府生态大厦； 2、广电金融中心； 3、华联商务中心。
面临的问题	多数基坑监测仅仅只是采集监测数据，没有自动报警功能。



深基坑监测技术应用

6.2. 模板及脚手架技术

6.2.1. 附着升降脚手架技术

技术或材料名称	附着升降脚手架技术（建筑业 10 项新技术第 3.2 项）
简介	<p>1、附着升降脚手架设计：1）附着升降脚手架主要由架体系统、附墙系统、爬升系统三部分组成。2）架体系统由竖向主框架、水平承力桁架、钢管扣件构架等组成。3）附墙系统由预埋螺栓、连墙装置、导向装置等组成。4）爬升系统电控系统、爬升动力设备、附墙承力装置，架体承力装置等组成。5）爬升动力设备可以采用电动葫芦、电动螺杆或液压千斤顶。6）附着升降脚手架有可靠的防坠落装置，能够在提升动力失效时迅速锁定在导轨或其它附墙点上。7）附着升降脚手架有可靠的防倾导向装置。8）附着升降脚手架有可靠的荷载控制系统或同步控制系统，并采用无线控制技术。</p> <p>2、附着升降脚手架施工 1）应根据工程结构设计图、塔吊附壁位置、施工流水段等确定附着升降脚手架的平面布置，编制施工组织设计及施工图。制定施工工艺流程及要点。2）根据提升点处的具体结构形式确定附墙方法。3）根据专项施工方案计算所需材料。</p>
主要技术指标	<p>1、架体高度不应大于 5 倍楼层高；架体宽度不应大于 1.2m；</p> <p>2、两提升点直线跨度不应大于 8m，曲线或折线不应大于 5.4m；</p> <p>3、架体全高与支承跨度的乘积不应大于 110m^2；</p> <p>4、架体悬臂高度不应大于 6m 和 $2/5$ 架体高度；</p> <p>5、每点的额定提升荷载为 100KN。</p>
主要依据标准及规范、专利	《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202-2010、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130-2011
适用范围	附着升降脚手架适用于高层或超高层建筑的结构施工和装修作业；对于 16 层以上，结构平面外檐变化较小的高层或超高层建筑推广使用附着升降脚手架；附着升降脚手架也适用桥梁高墩、特种结构高耸构筑物施工的外脚手架。
应用工程	1、万科星城华府、上郡、名邸；2、宝荷欣苑。
面临的问题	建筑物层数越多、高度越高，经济效益月显著，在低层建筑不宜使用



附着升降脚手架技术应用

6.2.2. 组合铝合金模板施工技术

技术或材料名称	组合铝合金模板施工技术（建筑业 10 项新技术第 3.7 项）
简介	铝合金模板是一种具有自重轻、强度高、加工精度高、单块幅面大、拼缝少、施工方便的特点；同时模板周转使用次数多、摊销费用低、回收价值高，有较好的综合经济效益；并具有应用范围广、可墙顶同时浇筑、成型混凝土表面质量高、建筑垃圾少的技术优势。铝合金模板符合建筑工业化、环保节能要求。
主要技术指标	实验检验数据证明了铝合金抗弯曲强度为普通钢材三倍，建筑用铝模板每平方米只有 25KG，为现有金属建筑模板中最轻；在正常使用、规范施工情况下，铝模板循环使用次数可达 300 次以上；铝模板的回收率达 60% 以上，残值很高。
主要依据标准及规范、专利	《铝合金模板技术规范》DBJ15-96-2013、《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386-2016、《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162-2008、《铝合金结构设计规范》JGJ 162-2008、《铝合金结构工程施工质量验收规范》GB 50576-2010、《铝合金建筑型材》GB/T 5237-2017
适用范围	主体结构、装配式建筑
应用工程	1、万科金域领峰花园； 2、仁恒梦公寓； 3、宝荷欣苑。
面临的问题	加固的问题、铝模抵抗横向力的问题、铝模深化设计技术水平、对应的建筑结构设计是否适合铝模使用。层高 4m 以上的需增加钢支撑。



组合铝合金模板施工技术应用

6.2.3. 主体结构免抹灰施工技术

技术或材料名称	主体结构免抹灰施工技术
简介	<p>免抹灰施工技术通过改进模板体系，如铝合金模板体系、高精度木模板体系，提高混凝土成型质量和观感质量，使混凝土构件经过简单的打磨修补后平整度、垂直度等指标能达到移交精装修标准，实现免抹灰施工。同时该技术通过优化设计将外围护结构改为混凝土填充外墙，并将内隔墙改为轻质隔墙板填充墙，取消了砌筑和抹灰施工。</p> <p>优点：免抹灰施工不仅避免了抹灰空鼓、开裂的质量通病，而且减少了施工工序，大大节省了工期和材料投入，安全文明施工方便，符合国家和四局提出的“绿色建筑”、“绿色四局”的基本理念。</p>
主要技术指标	<p>1、免抹灰模板体系技术，包括木模板集中配模及规范化模板施工技术，即高精度木模施工技术，铝合金模板关键技术；</p> <p>2、外墙免抹灰技术，包括外墙填充墙全混凝土结构化技术、外墙混凝土填充墙隐形保温技术、外墙节点免抹灰技术、外墙细部节点做法技术、外墙免抹灰涂料施工技术；</p> <p>3、轻质内隔墙技术；</p> <p>4、高精度砌块施工技术；</p> <p>5、楼地面结构一次性成型与装饰相结合关键技术；</p> <p>6、不同材料相交节点免抹灰关键技术。</p>
主要依据标准及规范、专利	质量实测操作指引
适用范围	适用于高层住宅、公寓楼标准层施工。
应用工程	万科金域国际花园二期项目：位于佛山市南海区桂城占地面积 38300m ² ，总建筑面积 266900m ² 。
面临的问题	工人对新工艺操作熟练程度不够，需要多加培训，提高操作技能，需要业主、设计单位和当地政府部门大力配合。



主体结构免抹灰施工技术应用

6.3. 信息技术

6.3.1. 基于物联网的劳务管理信息技术

技术或材料名称	基于物联网的劳务管理信息技术（建筑业 10 项新技术第 10.7 项）
简介	集成各类智能终端设备对建设项目现场劳务工人实现高效管理的综合信息化系统。根据劳务实名信息制度可以让施工企业随时了解项目用工的总体用工数、可以让施工企业随时了解每日用工数；结合实名考勤制度和实名产品制度，实名制考勤实到实签，使总包对劳务分包人数、情况明细、人员对号、调配有序，从而实现劳务精细化管理。提高项目现场劳务用工管理能力、辅助提升对劳务用工的监管效率，保障劳务工人与企业利益。
主要技术指标	系统能够实现实名制管理、考勤管理、安全教育管理、视频监控管理、工资监管、后勤管理以及基于业务的各类统计分析等。
主要依据标准及规范、专利	深圳市建设工程安全文明施工标准、《出入口控制系统工程设计规范》GB50396-2007
适用范围	在建工程项目管理
应用工程	1、海府生态大厦； 2、广电金融中心； 3、华联商务中心。
面临的问题	施工现场劳务工人管理的项目不能及时更新管理信息，施工人对劳务用工实名制工作根本不重视，持银行卡进出工地给工人造成不便



基于物联网的劳务管理信息技术

6.3.2. 绿色施工在线监测评价技术

技术或材料名称	绿色施工在线监测评价技术（建筑业 10 项新技术第 7.6 项）
简介	绿色施工在线监测及量化评价技术是根据绿色施工评价标准，通过在施工现场安装智能仪表并借助 GPRS 通讯和计算机软件技术，随时随地以数字化的方式对施工现场能耗、水耗、施工噪声、施工扬尘、大型施工设备安全运行状况等各项绿色施工指标数据进行实时监测、记录、统计、分析、评价和预警的监测系统和评价体系。
主要技术指标	<p>1、绿色施工在线监测及评价内容包括数据记录、分析及量化评价和预警。</p> <p>2、建筑垃圾产生量应不高于 350t/万 m²。施工现场扬尘监测主要为 PM2.5、PM10 的控制监测，PM10 不超过所在区域的 120%。</p> <p>3、受风力影响较大的施工工序场地、机械设备（如塔吊）处风向、风速监测仪安装率宜达到 100%。</p> <p>4、现场施工照明、办公区需安装高效节能灯具（如 LED）、声光智能开关，安装覆盖率宜达到 100%。</p> <p>5、对于危险性较大的施工工序，远程监控安装率宜达到 100%。</p> <p>6、材料进场时间、用量、验收情况实时录入监测系统，保证远程实时接收监测结果。</p>
主要依据标准及规范、专利	《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523、《污水综合排放标准》GB 8978、《生活饮用水卫生标准》GB 5749
适用范围	适用于规模较大及科技、质量示范类项目的施工现场。
应用工程	<p>1、博林君瑞；</p> <p>2、深圳北理莫斯科大学；</p> <p>3、中广核工程大厦。</p>
面临的问题	绿色施工管理制度匮乏，劳务作业人员自身素质普遍较低，实施比较困难



绿色施工在线监测评价技术

6.4. 其它技术

6.4.1. 大直径钢筋直螺纹连接技术

技术或材料名称	大直径钢筋直螺纹连接技术（建筑业 10 项新技术第 2.8 项）
简介	钢筋直螺纹连接技术是指在热轧带肋钢筋的端部制做出直螺纹，利用带内螺纹的连接套筒对接钢筋，达到传递钢筋拉力和压力的一种钢筋机械连接技术。目前主要采用滚轧直螺纹连接和镦粗直螺纹连接方式。技术的主要内容是钢筋端部的螺纹制作技术、钢筋连接套筒生产控制技术、钢筋接头现场安装技术。
主要技术指标	钢筋连接工程中，机械连接接头的性能应符合《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107-2003 的规定
主要依据标准及规范、专利	《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107-2003
适用范围	钢筋直螺纹机械连接技术可广泛应用于 HRB335、HRB400 和 500MPa 级钢筋的连接，用于抗震和非抗震设防的各类土木工程结构物、构筑物。不同等级的钢筋接头的应用于结构的不同部位，接头的应用应符合《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107 的规定。
应用工程	万科星城华府、上郡、名邸。
面临的问题	由于钢筋本身轧制公差较大，丝头加工质量控制难度大，滚丝轮受力条件恶劣、工作寿命低，因此在实际施工中也很少用。切割断面控制问题。



大直径钢筋直螺纹连接技术大直径钢筋直螺纹连接技术

6.4.2. 施工扬尘控制技术

技术或材料名称	施工扬尘控制技术（建筑业 10 项新技术第 7.4 项）
简介	<p>包括施工现场道路、塔吊、脚手架等部位自动喷淋降尘和雾炮降尘技术、施工现场车辆自动冲洗技术。1、自动喷淋降尘系统由蓄水系统、自动控制系统、语音报警系统、变频水泵、主管、三通阀、支管、微雾喷头连接而成，主要安装在临时施工道路、脚手架上。塔吊自动喷淋降尘系统是指在塔吊安装完成后通过塔吊旋转臂 2 安装的喷水设施，用于塔臂覆盖范围内的降尘、混凝土养护等。喷淋系统由加压泵、塔吊、喷淋主管、万向旋转接头、喷淋头、卡扣、扬尘监测设备、视频监控设备等组成。2、雾炮降尘系统主要有电机、高压风机、水平旋转装置、仰角控制装置、导流筒、雾化喷嘴、高压泵、储水箱等装置，其特点为风力强劲、射程高（远）、穿透性好，可实现精量喷雾，雾粒细小，能快速将尘埃抑制降沉，效率高、速度快，覆盖面积大。3、施工现场车辆自动冲洗系统由供水系统、循环用水处理系统、冲洗系统、承重系统、自动控制系统组成。采用红外、位置传感器启动自动清洗及运行指示的智能化控制技术。水池采用四级沉淀、分离，处理水质，确保水循环使用；清洗系统由冲洗槽、两侧挡板、高压喷嘴装置、控制装置和沉淀循环水池组成；喷嘴沿多个方向布置，无死角。</p>
主要技术指标	<p>地基与基础工程施工阶段施工现场 PM₁₀/h 平均浓度不宜大于 150μg/m³ 或工程所在区域的 PM₁₀/h 平均浓度的 120%；结构工程及装饰装修与机电安装工程施工阶段施工现场 PM₁₀/h 平均浓度不宜大于 60μg/m³ 或工程所在区域的 PM₁₀/h 平均浓度的 120%。</p>
主要依据标准及规范、专利	《建筑工程绿色施工规范》GB/T50905-2014
适用范围	适用于所有工业与民用建筑的施工工地。
应用工程	博林君瑞。
面临的问题	土方进出工地施工及施工现场堆放的水泥、灰土、砂石等易产生尘埃的物料防尘处理。



施工扬尘控制技术应用

6.4.3. 混凝土抗裂控制技术

技术或材料名称	混凝土抗裂控制技术（建筑业 10 项新技术第 2.5 项）
简介	通过采取低水化热水泥、优化混凝土设计配合比、采用掺加矿粉、高效减水剂和高效膨胀抗裂剂的内掺技术，以降低水灰比，减少水泥用量，降低混凝土水化热温度峰值，同时混凝土收缩变形亦有一定的降低，在此基础上，做好混凝土的测温及养护方面加强控制，有效地防止混凝土的温度裂缝。
主要技术指标	工作性、强度、耐久性等满足设计要求
主要依据标准及规范、专利	《混凝土结构耐久性设计与施工指南》CCES 01-2004 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596-2017
适用范围	地下室等大体积混凝土施工
应用工程	万科星城华府、上郡、名邸。
面临的问题	混凝土开裂、混凝土裂缝的控制是一项系统性的工作，浅色到设计、施工、材料、使用、管理等各个环节、各个阶段



混凝土抗裂控制技术

6.4.4. 钢筋笼数控滚焊技术

技术或材料名称	钢筋笼数控滚焊技术
简介	采用钢筋笼数控滚焊技术进行焊接时，通过控制箱控制调直车的前进速度与自转轨道的自转速度来控制箍筋间距与钢筋笼滚动速度，减少了投入用工的同时保证了箍筋间距与焊点质量，减少了施工成本的同时降低了施工现场的管理压力 and 优化了施工现场的安全文明施工。（1）机械化施工，效率高；（2）适用于各类桩基础钢筋笼的箍筋焊接施工。
主要技术指标	1、机械整体安装拆卸简易，维修简单； 2、焊接时，焊工效率高、工人投入量少，减少人工成本； 3、箍筋间距控制效果好； 4、焊点质量控制效果好。
主要依据标准及规范、专利	钢筋笼数控滚焊依据安全操作规程
适用范围	适用于各类桩基础钢筋笼的箍筋焊接施工
应用工程	前海综合交通枢纽（位于深圳市南山区前海自贸区）
面临的问题	1、对钢筋笼的尺寸有一定要求，适用于 0.8 米到 3 米笼径范围内的钢筋笼； 2、滚笼机需要定期维修与保养，需要投入额外的费用。



钢筋笼数控滚焊技术应用

7. 装配式建筑

7.1. 预制混凝土构件

7.1.1. 预制混凝土装配整体式结构施工技术

技术或材料名称	预制混凝土装配整体式结构施工技术
简介	采用工业化生产方式，将工厂生产的主体构配件（梁、板、柱、剪力墙以及楼梯、阳台等）运到现场，使用起重机械将构配件吊装到设计指定的位置，再用预留插筋孔压力注浆、键槽后浇混凝土或后浇叠合层混凝土等方式将构配件及节点连成整体。
主要技术指标	按照深圳市装配式建筑评分规则，评分不低于 50 分
主要依据标准及规范、专利	《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《钢筋混凝土装配整体式框架节点与连接设计规程》CECS43、《预制预应力混凝土装配整体式框架技术规程》JGJ22、《装配式建筑评价标准》（GB/T51129-2017）
适用范围	主体结构
应用工程	1、万科星城华府、上郡、名邸； 2、天悦壹号雅轩。
面临的问题	预制构件生产质量，预制与现浇结构连接质量及验收方法



预制 PC 柱



预制构件吊装

7.1.2. 球墨铸铁灌浆套筒

技术或材料名称	球墨铸铁灌浆套筒
简介	<p>为了对预制构件之间的纵向钢筋进行连接，国外一般采用灌浆套筒进行灌浆连接，而球墨铸铁灌浆套筒产品，符合《球墨铸铁件》（GB/T 1348-2009）、《钢筋连接用灌浆套筒》（JG/T398-2012）质量标准，经测试钢筋接头满足《钢筋机械连接技术规程》（JGJ107—2010）一级接头技术要求</p>
主要技术指标	<p>抗拉强度$\geq 550\text{MPa}$，断后伸长率$\geq 5\%$，球化率$\geq 85\%$，$180 \leq$ 硬度，HBW≤ 250</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014、《JGJ 107-2010 钢筋机械连接技术规程》、《JGJ355-2015 钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》、《钢筋连接用灌浆套筒》（JG/T398-2012）；</p> <p>《一种用于纵向钢筋连接的球墨铸铁灌浆套筒》实用新型专利（CN201320040078.7）、《灌浆套筒》外观专利（CN201530174654.1）、《一种用于建筑钢筋连接用的灌浆套筒》实用新型专利（CN201520859761.2）</p>
适用范围	装配式建筑钢筋纵向连接
应用工程	<p>1、中建科技济南公司遥墙项目；2、兰州银河国际居住区一期边角地块项目；3、陕西宝鸡蔡家坡百万平米厂房；4、安徽省蚌埠市禹会区马城新区安置房工程项目；5、中建科技武汉公司阳逻安置房项目；6、山东万斯达集团西区小学、济水上苑；7、港新园项目；8、天津住宅集团保障房；9、上海中建八局民乐保障房项目等。</p>
面临的问题	<p>1 成熟的灌浆工人缺乏，同时很多地方没有完善的培训体系。</p> <p>2. 灌浆料为套筒灌浆接头质量的重要保证之一，但是很多施工单位分别采购不同厂家的灌浆套筒和灌浆料无法保证灌浆套筒与灌浆料的匹配性</p>



球墨铸铁灌浆套筒

7.2. 轻质内墙板

7.2.1. 蒸压加气混凝土板

技术或材料名称	蒸压加气混凝土板
简介	蒸压加气混凝土板简称 ALC 板（Autoclaved Lightweight Concrete）的简称，它是以粉煤灰（或硅砂）、水泥、石灰等为主原料，经过高压蒸汽养护而成的多气孔混凝土成型板材（其中板材需经过处理的钢筋增强）；既可做建筑主体的内墙和外墙体材料，又可做屋面和楼层板，是一种性能优越的新型建材。
主要技术指标	容重 $\leq 525\text{kg/m}^3$ ，100mm 隔声指数为 45db，150mm 为 50db，耐火 100mm 为 4 小时，150mm 为 5 小时
主要依据标准及规范、专利	JGJT17-2008 蒸压加气混凝土建筑应用技术规程；GB 15762-2008 蒸压加气混凝土板；13J104 蒸压加气混凝土砌块、板材构造；03SG715-1 蒸压轻质加气混凝土板（NALC）构造详图
适用范围	混凝土结构和钢结构住宅、办公楼、厂房的内/外墙体/楼板/屋面板、防火墙、卸爆墙、钢结构梁柱防火维护、隔音墙、旧建筑物加层改造等。
应用工程	1、深圳大磡小学； 2、北京中国尊项目。
面临的问题	管线不宜横向开槽；条板拼缝存在开裂倾向



ALC 条板



ALC 条板安装应用

7.2.2. 钢质隔墙装饰板

技术或材料名称	钢质隔墙装饰板
简介	钢质隔墙装饰板采用智能化自动生产线生产，板材长度不受限制，以钢材为主要原料，内衬石膏板，板面是镀锌钢板与 PVC 膜的一种新型复合材料，具备金属材料良好的强度及加工性能, 同时也具备 PVC 高分子薄膜优异的装饰性、耐腐蚀等特性，背面是烤漆板，以加固板的整体强度。
主要技术指标	符合 GB8624-2012 中平板状 A（A2-s1，d0）级不燃材料（制品）的技术要求；符合 HJ571-2010 的技术要求
主要依据标准及规范、专利	《建筑用金属面绝热夹芯板》GB-T 23932-2009 《建筑用轻质隔墙条板》GB/T23451-2009 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325-2001 实用新型专利—钢质隔墙装饰板（专利号 2014207249504） 外观设计专利—钢质隔墙装饰板（专利号 2014304824425） 发明专利—一种组合式隔墙及其安装方法（专利号 2014100774939）
适用范围	适用工程：大中小型会议中心、多功能厅、办公楼、高端商务 写字楼、银行、医院、博览场馆等建筑场所。 适用部位：室内隔墙墙面
应用工程	1、深圳国际低碳城启动区未来立方展示楼； 2、湖南省株洲市市委信息化机房； 3、湖南省株洲市安监信息化机房； 4、中国工商银行深圳分行； 5、中国工商银行惠州分行。
面临的问题	产品市场占有率较低，认知度不够，产品市场有待开拓

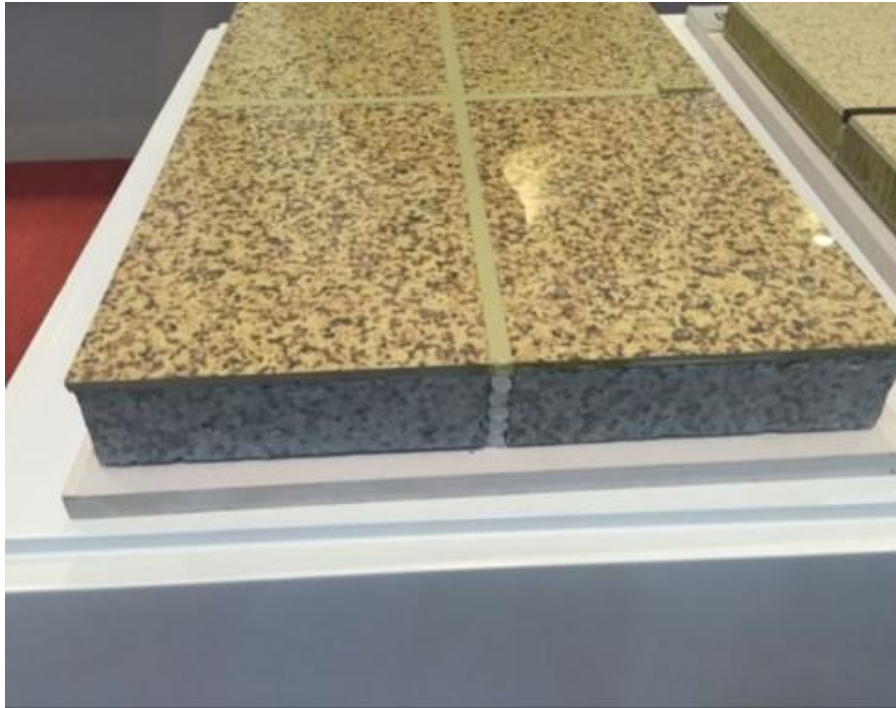


钢质隔墙装饰板

7.3. 装配式装饰墙板

7.3.1. 装饰保温复合一体板

技术或材料名称	装饰保温复合一体板
简介	将石材、墙砖、铝板等传统装饰材料与保温材料复合加工一体成型，具有装饰保温双重效果。用于外墙，采用干挂或粘锚方式施工，能够避免传统外墙涂料湿作业对环境的影响，且外立面质量更有保障，施工较便捷。
主要技术指标	外墙保温性能满足建筑节能计算要求
主要依据标准及规范、专利	《保温装饰板外墙外保温系统材料》行业标准 JG/T287-2013
适用范围	建筑外立面装饰保温
应用工程	1、深圳大磡小学； 2、武汉碧桂园晴川府。
面临的问题	成本比传统保温层+涂料的做法高



保温装饰一体板



保温装饰一体板应用

7.3.2. 夹心保温 PC 外墙技术

技术或材料名称	夹心保温 PC 外墙技术
简介	<p>本技术外墙保温与主体连接并实现工厂化生产，特点如下：1、最大限度地减少冷热桥，提高了外墙的热阻值，保温和建筑同寿命具有良好的保温性和耐久性；2、建筑结构处于室内的温度场中，不受室外温差的影响，减少了结构温度变形，因而可以减少墙体开裂的现象；3、保温和构件在 PC 工厂一次成型，质量有保证，生产的集成度高，减少了现场保温作业的时间，构件安装完成后不需要另做保温，减少脚手架，节省工期和成本；4、外叶墙在温差作用下可以自由胀缩，基本消除了温度应力，因此外叶墙基本不会开裂，可以有效保护保温层，并且保温层被外叶墙混凝土完全覆盖没有火灾危险，可以采用 B2 或 B3 级的有机保温材料，保温材料价格低廉。</p>
主要技术指标	<p>拉伸强度$\geq 700\text{MPa}$；拉伸弹模$\geq 42\text{GPa}$；层间抗剪强度$\geq 40\text{MPa}$；冷热桥损失在小于 2%。</p>
主要依据标准及规范、专利	<p>《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014；《预制混凝土夹心保温外墙板应用技术规程》DGTJ 08-2158-2017；《ACCEPTANCE CRITERIA FOR FIBER-REINFORCED COMPOSITE CONNECTORS ANCHORED IN CONCRETE》AC320</p>
适用范围	<p>适用范围：各类建筑；适用部位：建筑外墙</p>
应用工程	<p>1、中建科技济南公司遥墙项目；2、陕西宝鸡蔡家坡百万平米厂房；3、安徽省蚌埠市禹会区马城新区安置房工程项目；4、中建科技武汉公司阳逻安置房项目；5、山东万斯达集团西区小学等。</p>
面临的问题	<p>1、与产品相关的国家标准和规范还不完善，在产品检验和使用方面缺乏规范性的指导；2、南方地区未能充分认识墙体节能的重要性，导致该技术在北方应用多而南方应用少；3、设计人员对夹心保温墙的认识不足，设计时不能做到充分断桥，严重降低了墙体的保温节能效果；</p>



夹心保温 PC 外墙技术



夹心墙板用保温拉结件

7.4. 装配式内装产品系统

7.4.1. 整体卫生间

技术或材料名称	整体卫生间
简介	铝蜂窝瓷砖复合体系装配式整体卫生间是由防水底盘、墙板、天花快速组装而成。具有工厂化生产、现场搭积木式拼装、具有标准化、工业化、高互换性等特点。其底盘和墙板采用瓷砖、铝蜂窝、玻璃纤维和聚氨酯在高温高压状态下一次成型，具有超高强度和超强的抗弯性能，采用多层复合防水结构，墙体全部安装于防水盘体内部，防止渗漏；墙板与墙板之间采用榫卯结构快速装配，拼缝正面采用环氧美缝剂密封，背面采用柔性胶条挤压密封，防止微振动造成的渗漏；天花采用铝芯蜂窝与铝塑料板在高温高压状态下一次复合成型。
主要技术指标	瓷砖拉拔力： $\geq 0.7\text{MPa}$ ，单点吊挂力 $F \geq 100\text{KG}/24\text{h}$ 、墙板抗弯 $F \geq 8$ 倍自身重量、底盘抗静压 $40\text{T}/\text{m}^2$ 、墙板抗冲击：30KG 沙袋 15 次完好
主要依据标准及规范、专利	ZL201310496959.4、JGJ/T467-2018、GB1305-2008-T
适用范围	广泛应用于房地产精装修住宅、酒店、公寓、个人家庭、学校等市场
应用工程	1、广州保利地产罗兰国际；2、福州万科泊寓琴亭项目；3、福州万科泊寓金鸡山项目；4、长春万科蓝山；5、西安万科城；6、西安万科东方传奇一期 A、B 段，二期；7、广州世联行学山公寓 B 区、C 区；8、深圳金銓红花岭工业园区；9、深圳万科养老院；10、深圳 warm 家公寓；11、东莞德州地产泰丰千花岛。
面临的问题	1、产能无法满足爆发式增长的市场需求、急需市场战略布局来满足；2、未来智能健康家居理念的接入



整体卫生间

7.5. 建筑密封胶

7.5.1. 改性硅烷密封胶

技术或材料名称	改性硅烷密封胶
简介	<p>改性硅烷密封胶是单组份、低模量、硅烷封端聚醚的交联聚合物。本产品在室温下中性固化，耐候及耐老化性能优异，具有 35 级位移级别能力，满足建筑物的位移形变；具有优异的粘接性，与大部分建筑基材粘接良好；不含甲醛和异氰酸酯，无溶剂、无毒、低 VOC 释放，对环境人体亲和，符合绿色环保产品要求；可涂饰性强、与绝大多数涂料不相容，无溶剂、对基材无污染，极大提高了建筑物美观度等特点。</p>
主要技术指标	《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881-2017(35 LM)
主要依据标准及规范、专利	<p>《建筑密封材料试验方法》GB/T 13477-2002</p> <p>《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881-2017</p> <p>《装配式建筑密封胶》QGZJTHG12-2017</p>
适用范围	<p>适用工程：装配式建筑、公路桥梁等</p> <p>适用部位：预制构件拼接缝</p>
应用工程	<p>1、深圳国际会展中心（全球最大会展）</p> <p>2、深圳中海天钻</p> <p>3、深圳华润润府三期（国内最高装配式项目）</p> <p>4、合肥滨湖润园（国内第一大装配式项目）</p> <p>5、合肥湖畔新城（国内第二大装配式项目）</p> <p>6、北京城市副中心</p> <p>7、上海华纺和诚未来派</p>
面临的问题	<p>1、改性硅烷密封胶的价格相对传统硅酮密封胶要高，成本需要控制；</p> <p>2、改性硅烷密封胶对施工要求较高，如基材界面处理、打胶方式、刮胶流程、以及基材界面保护。有一定的施工难度，需要专业的施工团队。</p>



密封胶粘接 PC 材料



密封胶粘接木材



密封胶应用案例

7.6. 装配式楼板

7.6.1. 利用自持力组合式模台制作双 T 板技术

技术或材料名称	利用自持力组合式模台制作双 T 板技术
简介	目前，利用自持力组合式模台制作双 T 板的生产工艺较为稀少，研发公司经过科技研发，实现了同一生产线生产不同高度、不同宽度、不同跨度及不同功能种类的预应力混凝土双 T 板等构件产品。该生产线生产高效，自由组合，可满足不同地区、不同施工条件的构件生产需求，真正实现了预应力混凝土双 T 板的“可移动式”生产。
主要技术指标	1、可移动式：双 T 板生产线无需打地锚，可灵活可移动，可满足不同地区、不同施工条件的构件生产需求，真正实现了预应力混凝土双 T 板的“可移动式”生产。2、长线法：长线法可以实现同一生产线生产不同高度、不同宽度、不同跨度及不同功能种类的预应力混凝土双 T 板等构件产品，自由搭配，利用率高。3、自持力：每条肋上设有 6 条 150mmX150mmX10mm 方通和 2 条 140mmX140mmX10mm 角铁，两端固定板挂板是采用 100mm 铁板，经核算模台能同时满足 26 根 Φ 15.2 的钢绞线在 0.75 张拉控制应力的要求。
主要依据标准及规范、专利	《预应力混凝土双 T 板》图集号 09SG432-2 《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175 《粉煤灰混凝土应用技术规范》GB/T 50146
适用范围	利用可移动自持力模台制备双 T 板工法适用于预应力纵肋板、预应力无肋板、预应力空心板等产品的制备。
应用工程	深圳市深汕特别合作区中建绿色产业园 A 区项目-综合办公楼
面临的问题	常见问题：预应力值控制；（处理措施：预应力值是提前在张拉机上设置好，工人在采用自动张拉模式，质检员现场监督，每台设备宜每周必须进行一次张拉力校对，并做好记录。） 常见问题：伸长值控制；（处理措施：首先拉直钢丝，操作人员再作上初始记号，张拉完成后，再测量总的伸长值，要求与计算的伸长值相符合，如不符合查明原因。）



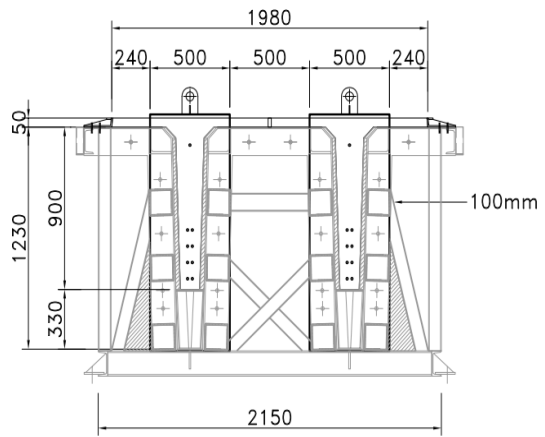
预应力混凝土双 T 板工程应用图



预应力混凝土双 T 板脱模起吊图



自持力组合双 T 板模台图



自持力组合式双 T 板模台构造图

7.6.2. 预应力带肋混凝土叠合板高效制作技术

技术或材料名称	预应力带肋混凝土叠合板高效制作技术
简介	目前装配式建筑都在大力发展，但现有桁架筋叠合板作为主要楼板，存在生产效率低，材料用量消耗大，现场需要搭脚手架等缺陷。于是研发公司研究设计了“预应力带肋混凝土叠合板”，为实现该产品的规模化应用，提高生产效率，降低生产成本，故提出“预应力带肋混凝土叠合板高效制作技术”。本技术原理是采用了预应力长线法张拉纵向流水工艺，即纵向流水是模台、构件位置、钢筋、帆布、张拉、松张为静态，物料和机械为动态的生产方式。
主要技术指标	1、长线法流水作业技术：重点研发适应大规模连续生产的长线法模台，采用流水方式进行模台清理、铺钢筋、铺预应力筋、张拉、混凝土浇筑、混凝土养护、放张等连续交叉作业，旨在提高预应力叠合板的生产效率，降低生产过程的时间、空间、材料、人工等消耗。采用 100 米长的模台，一次张拉可以生产 20 块左右预应力带肋混凝土叠合板。12 条生产线联动，每天一个班组可以生产 24 块 4.5Mx1.2M 叠合板，生产效率较高。2、多功能张拉技术和装置：研发适应不同配筋、不同张拉力、不同截面尺寸叠合板的张拉和放张装置，针对不同肋宽、肋高、板长度、板宽度、配筋等条件，灵活调整张拉和放张端，提高生产线的灵活性和适用范围，增强生产线对设计的适应性。
主要依据标准及规范、专利	《预制带肋底板混凝土叠合楼板技术规程》JGJ/T258 《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175 《粉煤灰混凝土应用技术规范》GB/T 50146
适用范围	预应力带肋混凝土叠合板高效制作技术适用于预应力密肋板、预应力无肋板、预应力空心板、预应力实心方桩等产品的制作。
应用工程	1、深圳市锦龙学校、竹坑学校项目；2、深圳市实验学校二期项目；3、深圳市长圳公共住房项目-1 所幼儿园。
面临的问题	混凝土质量控制；产品尺寸偏差控制；产品反拱值控制；运输控制



预应力带肋混凝土叠合板工程应用图



预应力带肋混凝土叠合板图



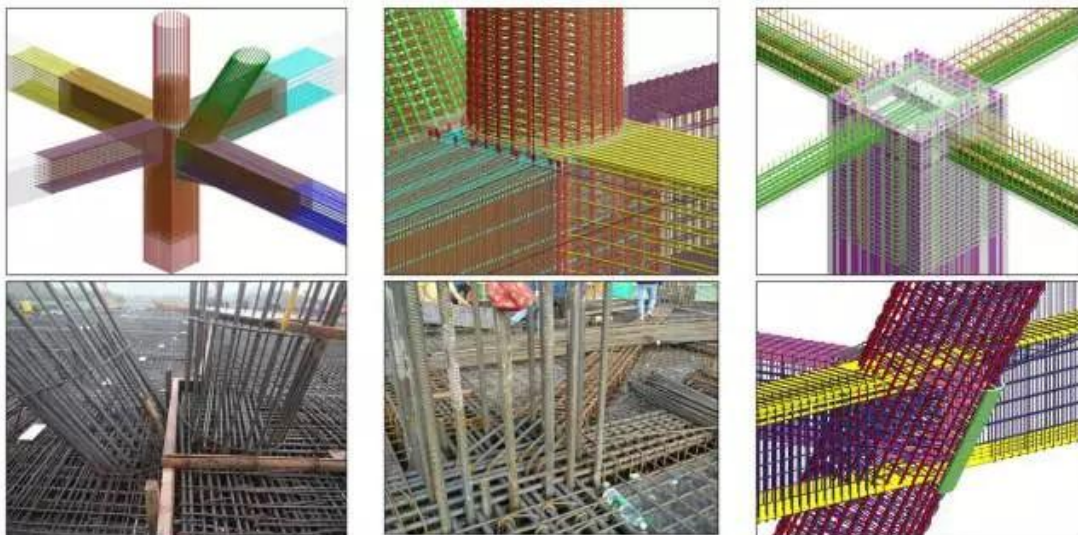
预应力带肋混凝土叠合板生产线图

8. 建筑信息模型化（BIM）技术

8.1. BIM 技术应用于设计

8.1.1. BIM 建模技术

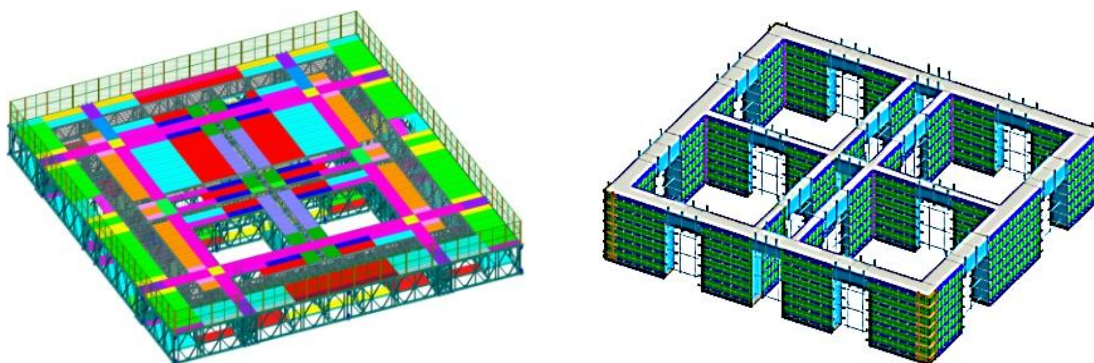
技术或材料名称	BIM 建模技术
简介	该 BIM 技术可以应用于模型搭建、图纸复核、碰撞检查、管综优化、净高分析、洞口复核、施工模拟、指导施工、竣工模型交付等工程建设方面。
主要技术指标	BIM 模型在不同阶段的发展以及该阶段构件所应该包含的信息定义为五个级别，分别为 LOD100、LOD200、LOD300、LOD400 和 LOD500。
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017。 《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212-2016 《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 2018 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017 2018
适用范围	设计
应用工程	1、莲塘口岸；2、海上世界；3、文化艺术中心；4、天安云谷；5、卓越前海壹号；6、华润城大冲商务中心；、7 太子广场。
面临的问题	1、使用工具转变的动力与压力不够：建筑界对 BIM 的应用、小型企业设计端仍使用 CAD。2、BIM 人力需求不足：绘图人员现有业务不能停滞、没有学习新技术的时间和精力。3、资方提供诱因不足，使原设计人员自我提升意愿不高。4、需以协作方式运作：模型数据必须完整正确，非单一部门可独立制作，需有土木、结构、机电、设备材料商共同协作。



BIM 系统与实务建筑实务对照图



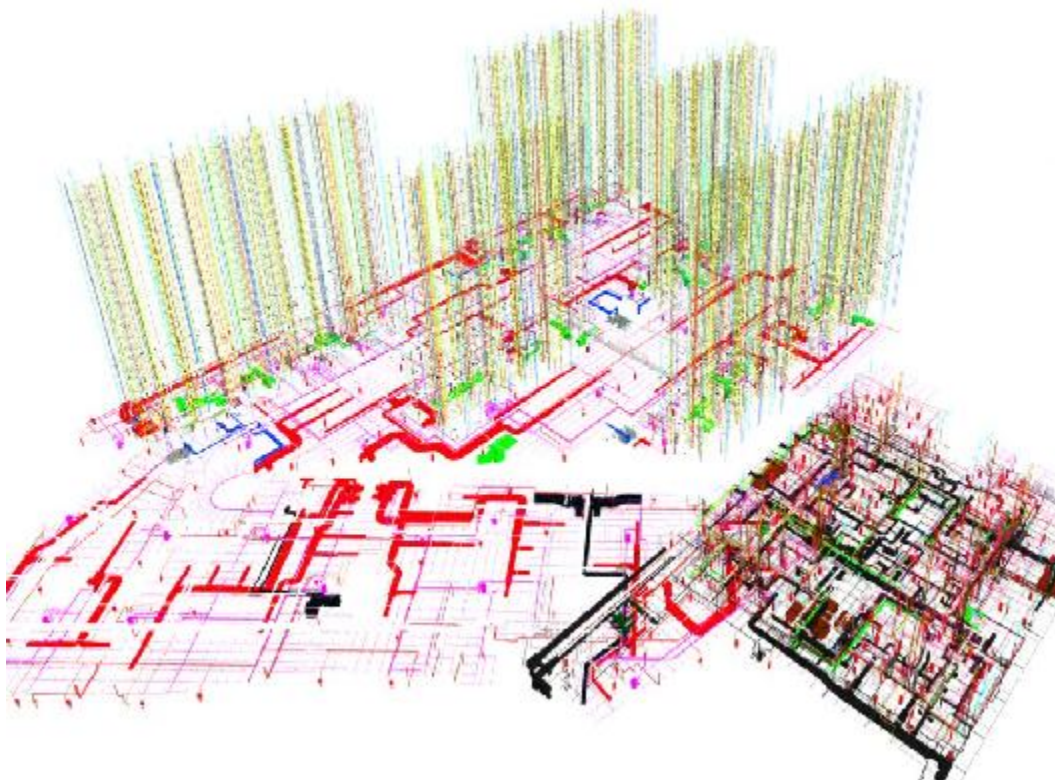
BIM 建模建筑群宏观效果图



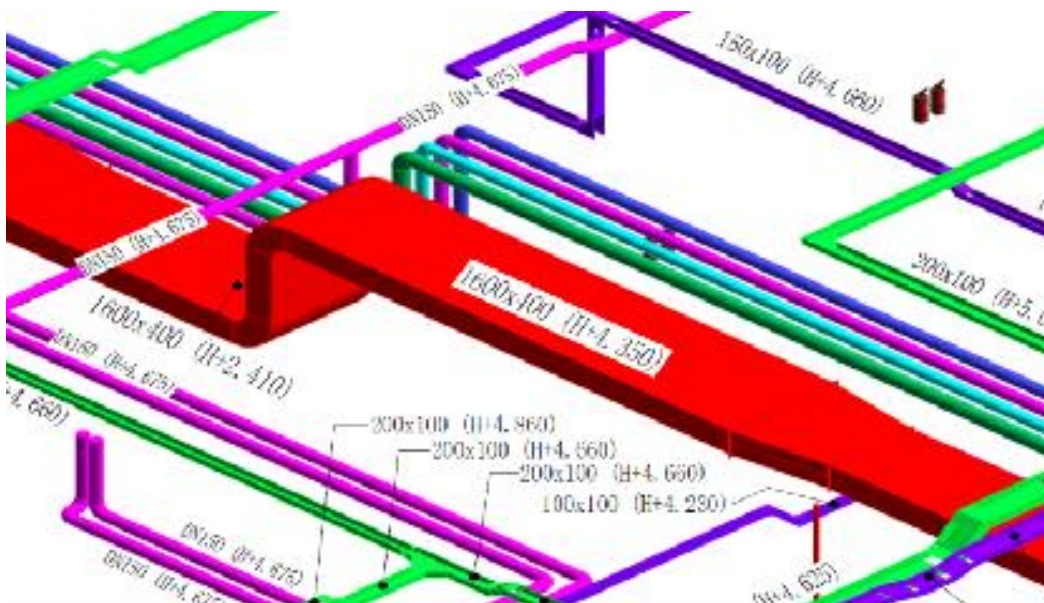
BIM 模型详图

8.1.2. BIM 正向设计技术

技术或材料名称	BIM 正向设计技术
简介	结构 BIM 正向设计可实现三个目的：1、在 Revit 上直接建模、计算和结构施工图绘制；2、实现滚动式结构设计：三维结构模型随着设计深度的变化，不断添加需要的信息，譬如加偏心、加荷载、加钢筋信息等；3、只需要维护一个三维模型，模型中只有一套墙柱梁板数据，即使施工图阶段修改了模型，仍可进行结构计算；4、可用于解决防止空间碰撞、管线等局部净高检索、检验项目的舒适度等问题。
主要技术指标	建模精度需要达到 LOD400 级
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017。 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017 2018 《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T448-2018
适用范围	广泛适用于建筑结构设计项目
应用工程	深圳市公安局第三代指挥中心
面临的问题	需要扩大应用场景，功能需继续深化



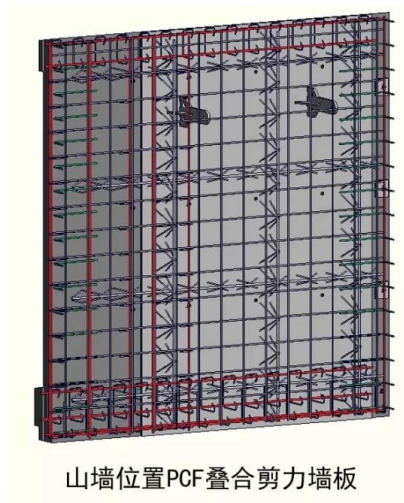
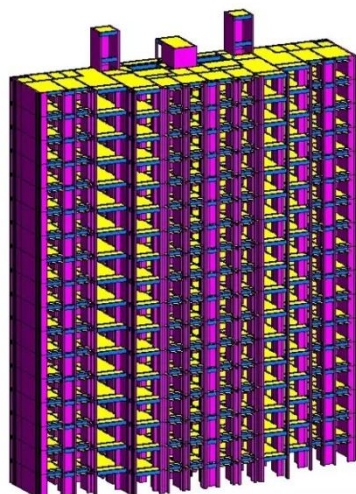
BIM 应用效果



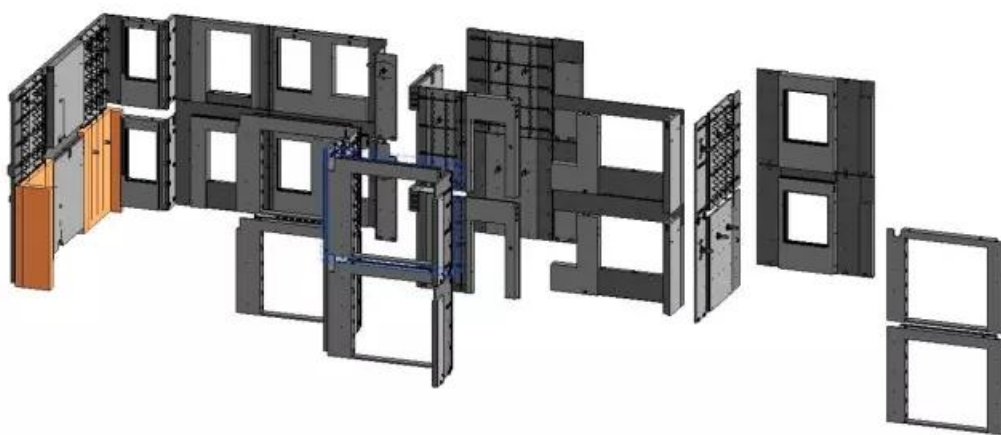
BIM 建模过程示意图

8.1.3. BIM 装配式建筑设计技术

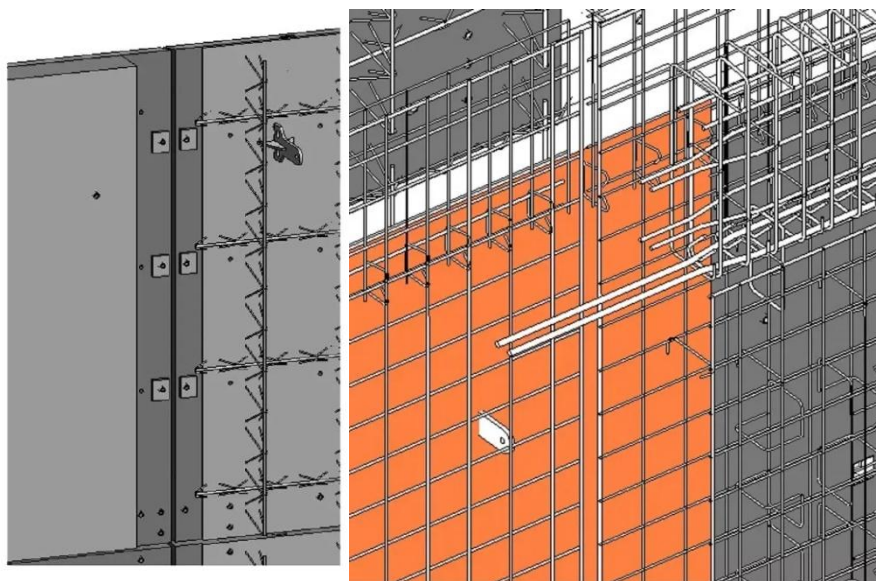
技术或材料名称	BIM 装配式建筑设计技术
简介	BIM 技术是实现装配式建筑高效管理的首选工具，利用 BIM 技术进行建筑、结构、水暖电等各专业间的协同检测，可实现设计协同，避免“撞车”，同时设计、施工、管理、运营在一个平台集成，可形成集约效应。利用 BIM 技术建立装配式户型库和装配式构件产品库，可以使装配式建筑户型标准化、构件规格化，能有效减少设计错误，尤其在预制构件制作和现场安装上大大提高工作效率。
主要技术指标	在设计阶段应完成 LOD300 级模型，在组装阶段需要有 LOD400 级模型
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T448-2018 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301-2018
适用范围	适用于工程项目全生命期 BIM 技术应用，包括策划与规划设计、方案设计、初步设计、施工图设计、施工、运营拆除等阶段。
应用工程	1、深圳第三人民医院；2、深圳人民医院；3、深圳顺丰总部大厦；4、深圳自贸大厦；5、深圳广电大厦；6、泰禾红郡府三期。
面临的问题	目前装配式建筑发展在技术和管理方面还存在很多问题，从管理模式入手，推行新的发展模式-EPC 工程总承包管理模式是现阶段推进建筑产业现代化、发展装配式建筑的有效途径，既是政策措施的明确要求，也是行业发展的明确方向。应当构建 EPC 总承包管理模式下完善的 BIM 信息平台。



BIM 装配式建筑设计



BIM 装配式墙体示意图



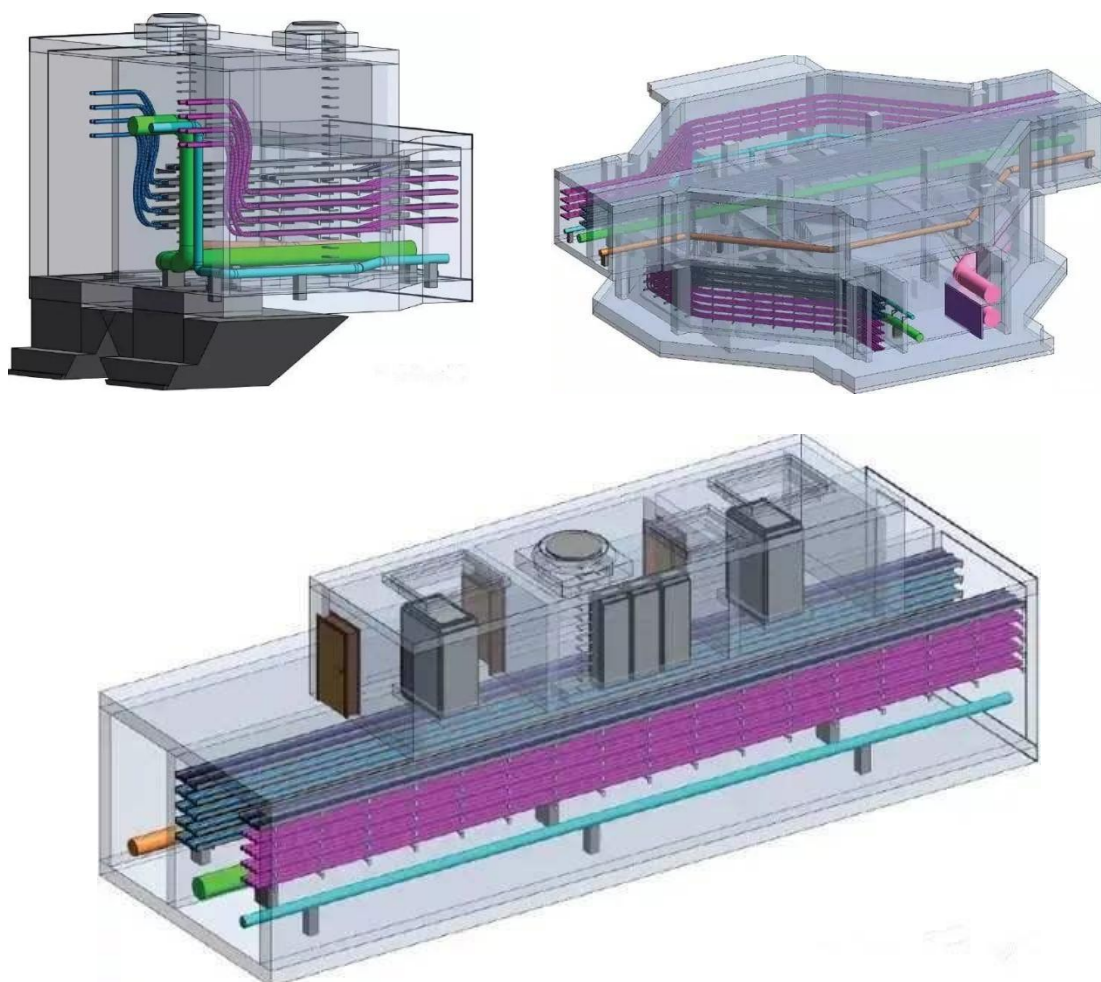
BIM 装配式墙体配筋图示意图

8.1.4. BIM 城市综合管廊应用技术

技术或材料名称	BIM 城市综合管廊应用技术
简介	该技术可在以下 1、建立管廊三维模型；2、基于 BIM 的设计图纸错漏碰撞检测；3、管线洞口预留；4、既有管线定位及与主体的碰撞检查；5、管线入廊方案模拟；6、运维管理等 6 个方面完成 BIM 技术在城市综合管廊中的可视化应用。
主要技术指标	在施工阶段需要 BIM 模型精度达到 LOD300，在市政运维管理阶段 BIM 模型精度应达到 LOD500。
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017 2018
适用范围	适用于城市综合管廊建设项目。城市综合管廊地下既有管线错综复杂，管线排迁及土方开挖难度大，CAD 设计图纸之间不能自动关联，图纸错误难以发觉，项目全段狭长，市区地形复杂，主体及管线施工定位困难。施工现场环境复杂，涉及相关产权单位较多，传统施工管理方法问题多，施工方案变更返工较多以及项目信息繁多且分散，竣工交付成果冗杂，而且后续维护难度大，运用 BIM 技术可以很好地解决这些问题，助力综合管廊的建设。
应用工程	深圳空港新城项目
面临的问题	目前缺少完整的城市综合管廊 BIM 族库，无法完成批量化工业化与标准化



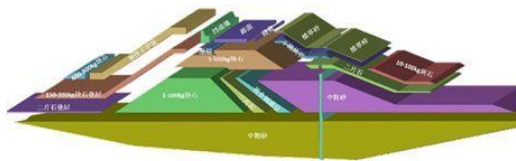
城市综合管廊示意图



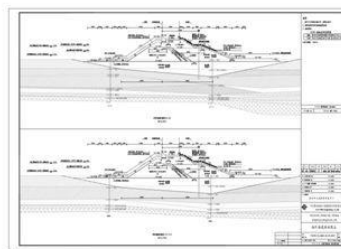
BIM 建模管廊内部管道及建筑空间示意图

8.1.5. BIM 填海工程设计技术

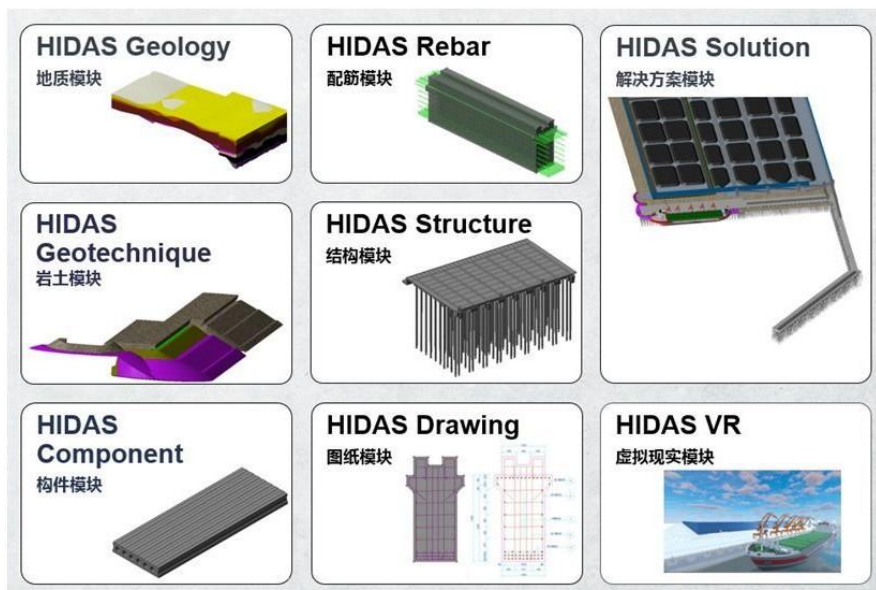
技术或材料名称	BIM 填海工程设计技术
简介	BIM 设计内容包括路基开挖及回填，外海堤基槽开挖、斜坡式结构、直立堤结构、场区围堰、土面区、道路、开挖回填、堆载预压及穿越道旋喷桩，涉及专业主要有总图、水工、岩土、勘察等。BIM 设计以三维地质模型为基础，可以客观准确地反映设计意图，提高设计的准确性及工程量计算精度，减小误差，辅助优化设计方案，确保在工期紧张的情况下，减少设计错误、节约成本，利于后期项目信息管理。
主要技术指标	建模精度需达到 LOD400 级
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T448-2018 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301-2018
适用范围	适用于填海工程道路设计。设计阶段应用 BIM 技术和管理方法，可以较早把握工程设计的方向，解决设计阶段多方沟通、协调问题，切实控制设计质量，避免下阶段的工程风险。BIM 设计模型也可以在施工阶段中使用，通过施工工序及进度的模拟、仿真进行深入优化。
应用工程	1、深圳机场三跑道填海工程设计； 2、三亚人工岛填海造陆项目。
面临的问题	目前将 BIM 应用于填海工程设计的技术国内运用较少，还需进行进一步的探索，从而完善标准



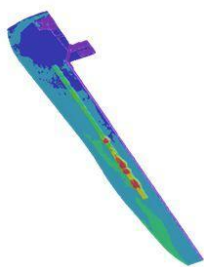
斜坡式海堤结构



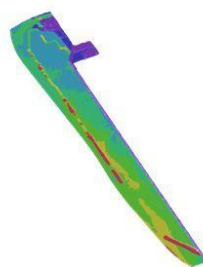
斜坡式海堤断面图



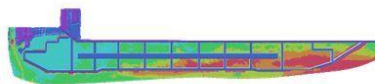
BIM 填海工程设计模块



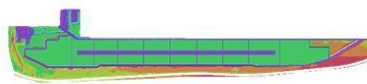
跑道区清淤设计



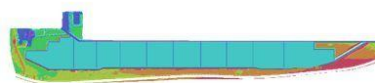
外海堤基槽开挖设计



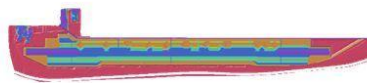
区块围闭高程图



吹填至 0m 标高高程图



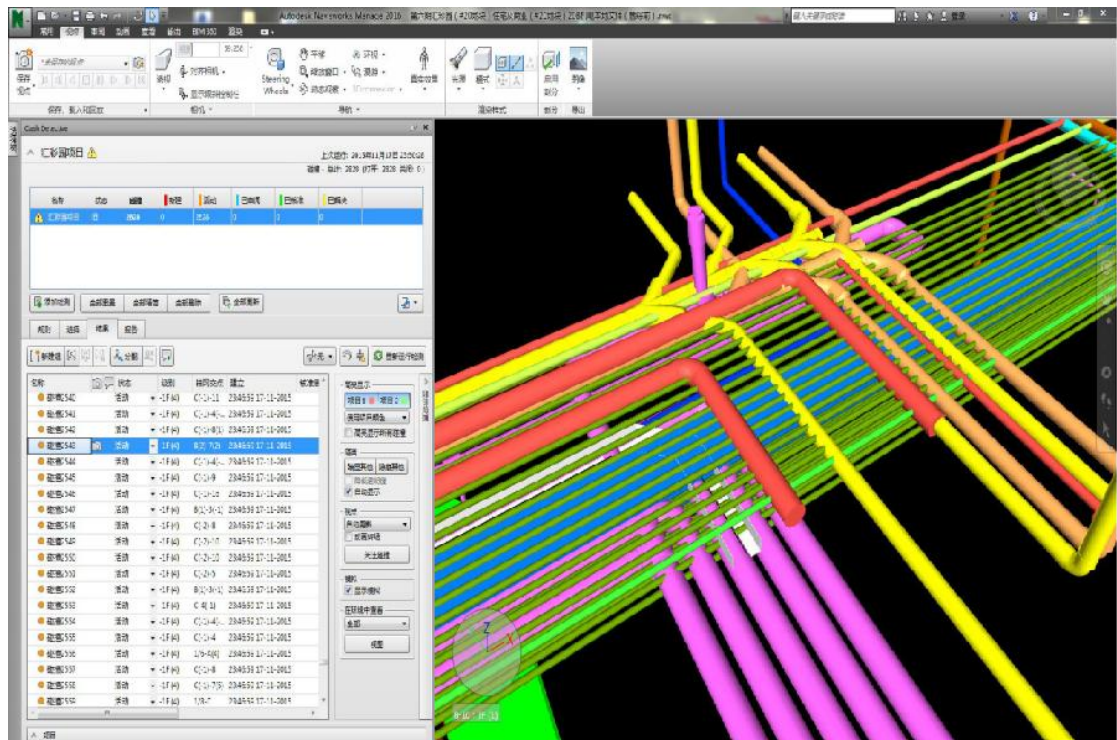
吹填至 2m 标高高程图



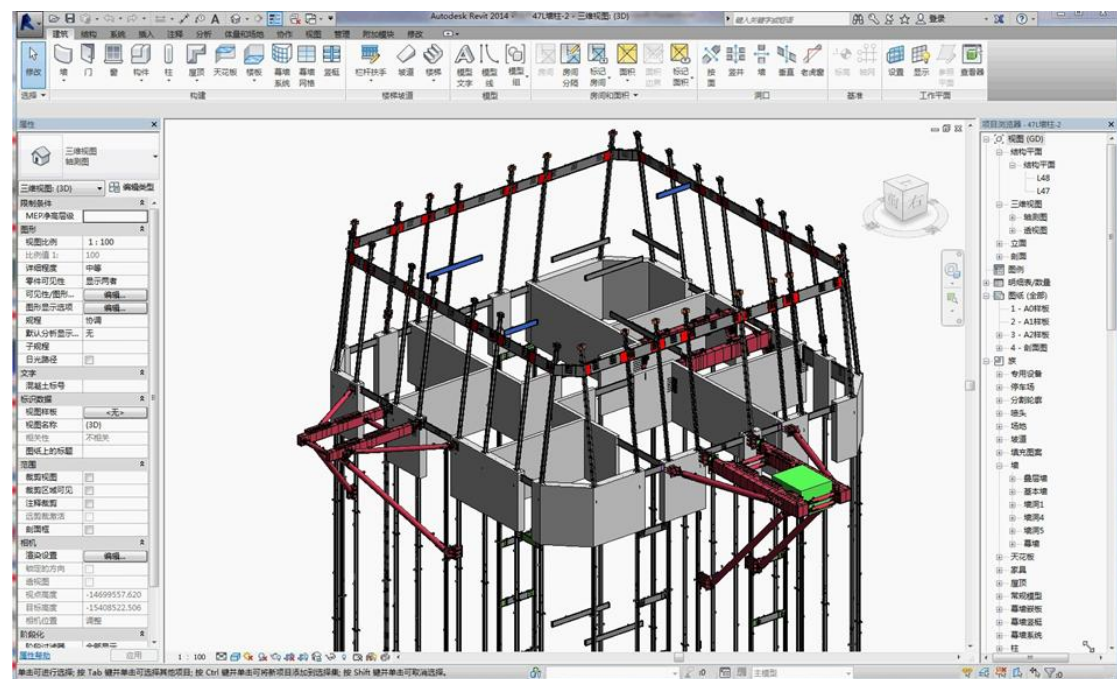
交工面模型高程图

8.1.6. BIM 辅助深化设计技术

技术或材料名称	BIM 辅助深化设计技术
简介	在通过设计院提供的 LOD300 设计模型基础上进行模型深化，形成施工阶段可用的 LOD400 的模型。通过 LOD400 模型完成以下深化设计：1、土建—建筑结构冲突检测；2、土建—施工措施深化优化；3、钢结构与混凝土结构连接位置节点深化设计；4、复核桩基的爆破点高程；5、钢结构—设计图查漏与优化；6、钢结构—构件查找与定位；7、机电预制冷冻机房；8、幕墙单元板块深化；9、幕墙与钢构放样复核。
主要技术指标	建模精度达到 LOD400 级
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212-2016 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017 2018
适用范围	适用于工程体量大，专业分包和指定分包多，工序穿插衔接要求高，施工工艺复杂的项目或工程现场可利用施工场地狭小，施工期间，大量的人员和车辆进出施工现场，结构施工阶段垂直运输的材料多的项目。
应用工程	华润深圳湾国际商业中心
面临的问题	目前 BIM 辅助深化设计技术广泛应用于异形或大体量建筑，对于小型项目应用不广泛



BIM 辅助管道系统深化设计



BIM 辅助结构系统深化设计

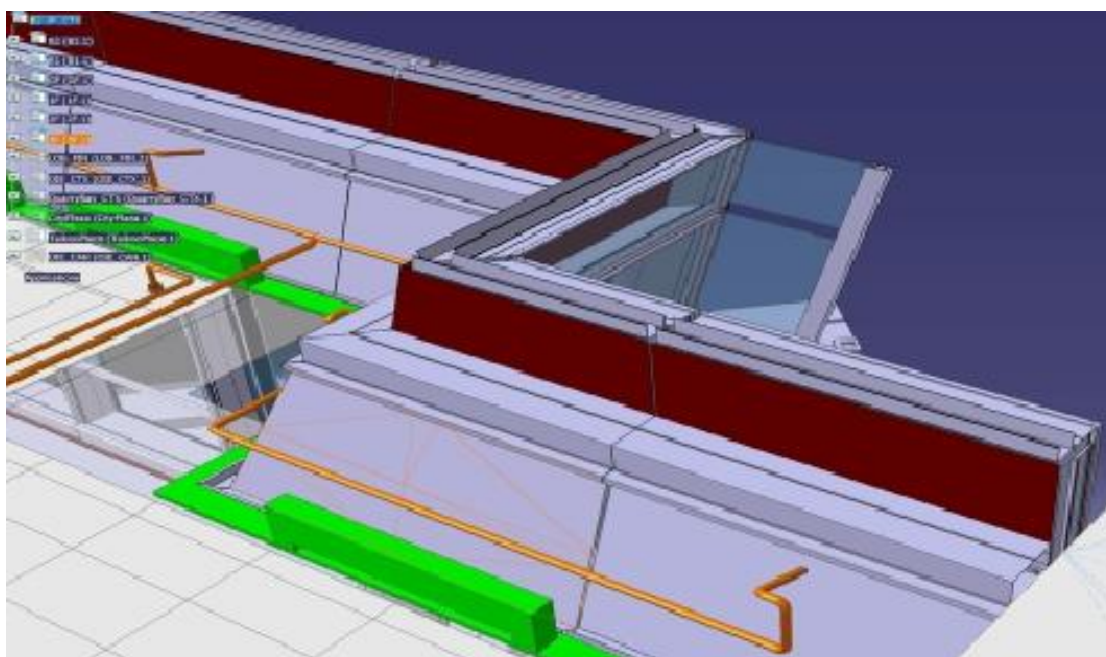
8.2. BIM 技术应用于施工

8.2.1. BIM 装配式构件施工现场管理技术

技术或材料名称	BIM 装配式构件施工现场管理技术
简介	将 BIM 技术、移动通信技术、无线传感网络技术、无线射频等技术全方位整合、应用，通过多方智能协同，实现对 PC 构件的设计、加工、运输与安装进行实时监测与管控，以及构件运输与施工现场的一体化智能管理。
主要技术指标	对 PC 构件的设计、加工、运输与安装进行实时监测管控与一体化管理。
主要依据标准及规范、专利	该技术是国家十三五重点项目《基于 BIM 的预制装配建筑体系应用技术》（2016YFC0702000）的研究成果。
适用范围	实现对 PC 构件的设计、加工、运输与安装进行实时监测与管控，以及构件运输与施工现场的一体化智能管理。
应用工程	1、丽水市 20 万方装配式预制构件类建筑工业化住宅项目、浙江师范大学行知学院拆迁安置、教师宿舍（一期）工程等 19 个装配式建筑项目。
面临的问题	平台功能需要进一步完善，基于建筑工业化全产业链，进一步完善相关功能模块



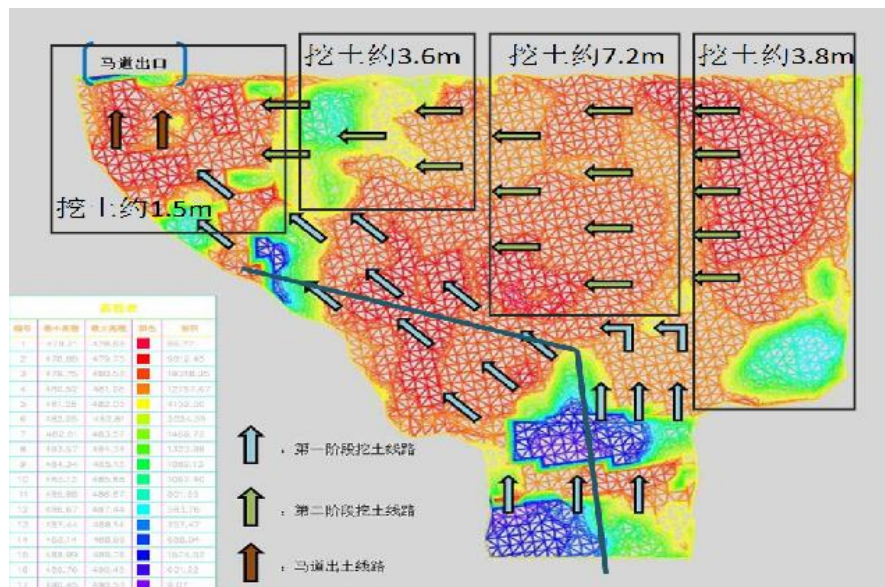
幕墙安装现场照片



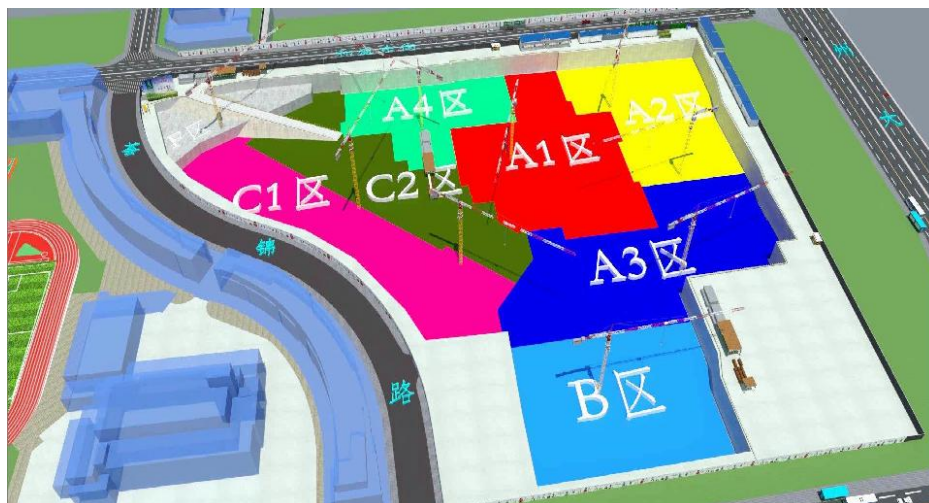
BIM 辅助装配式构件施工现场

8.2.2. BIM 施工总承包技术

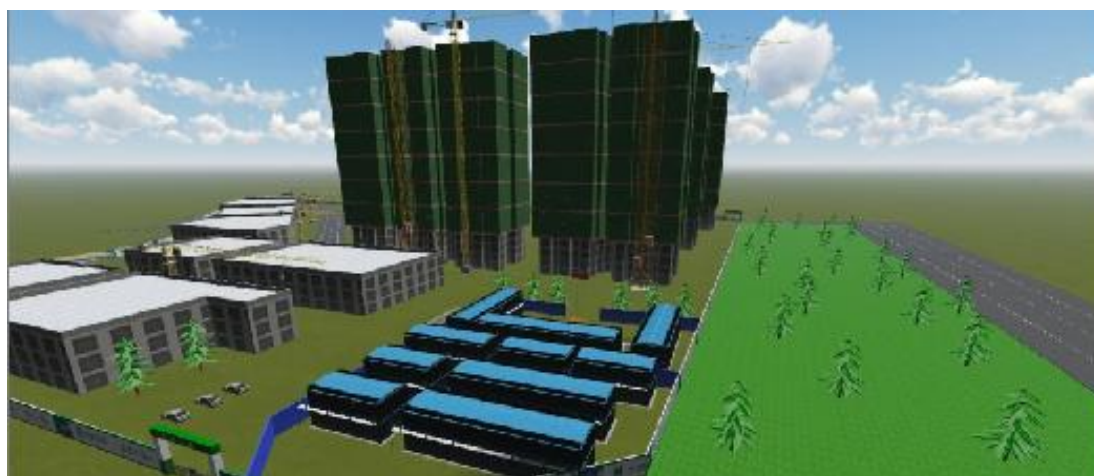
技术或材料名称	BIM 施工总承包技术
简介	1、将 BIM 技术应用于进度管理，包括利用 BIM 软件编制进度计划、施工模拟建造；2、将 BIM 技术应用于技术管理，包括 BIM 辅助图纸会审、辅助桩基础施工、辅助基坑支护拆撑方案模拟及优化、辅助钢筋与钢结构连接节点处理、辅助机电深化设计、辅助钢结构深化设计、移动终端现场无纸化查询应用；3、BIM 辅助平面管理；4、BIM 辅助商务管理；5、BIM 辅助质量管理；6、BIM 辅助安全管理。
主要技术指标	依据各工程的要求自定的《BIM 实施策划方案》
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212-2016 《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T448-2018
适用范围	适用于将 BIM 应用于项目管理的日常工作活动中，将 BIM 与总包管理结合。
应用工程	深圳阿里云大厦施工总承包工程 BIM 应用项目
面临的问题	相关部门工作任务分解不清晰：在施工总承包项目中引入 BIM 技术后，就需要对原有的一部分组织结构进行调整，会导致施工企业组织角色、工作任务分工发生变化，从而导致部门间任务不清晰的问题。BIM 技术应用点不完善：BIM 数据库中包含的所有相关信息并不能一次输入完成，而是随着工程项目的推进不断补充，动态变化的。数据库中的相关信息必须要及时补充修改完善。否则 BIM 技术就会失去应有的运用价值。



BIM 辅助土方施工



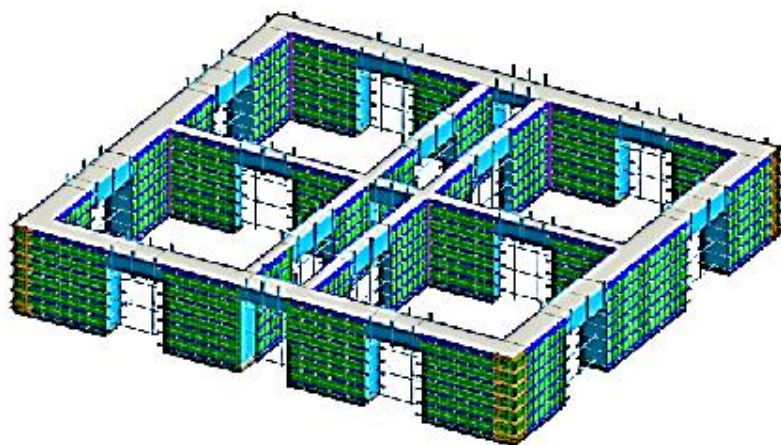
BIM 辅助土方施工规划



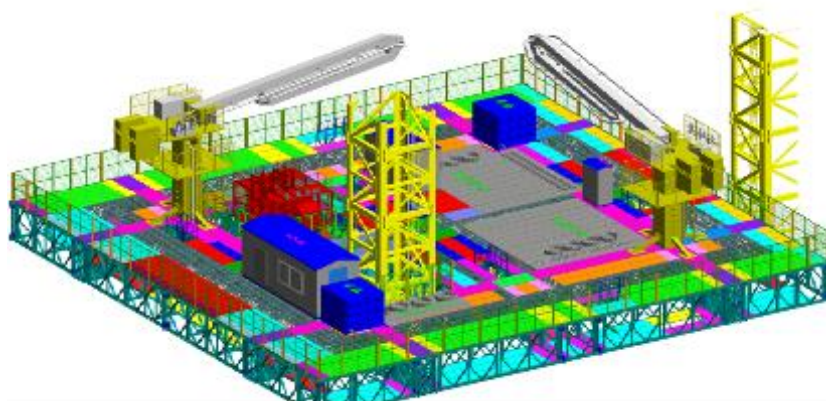
BIM 施工辅助系统示意图

8.2.3. BIM 顶模施工技术

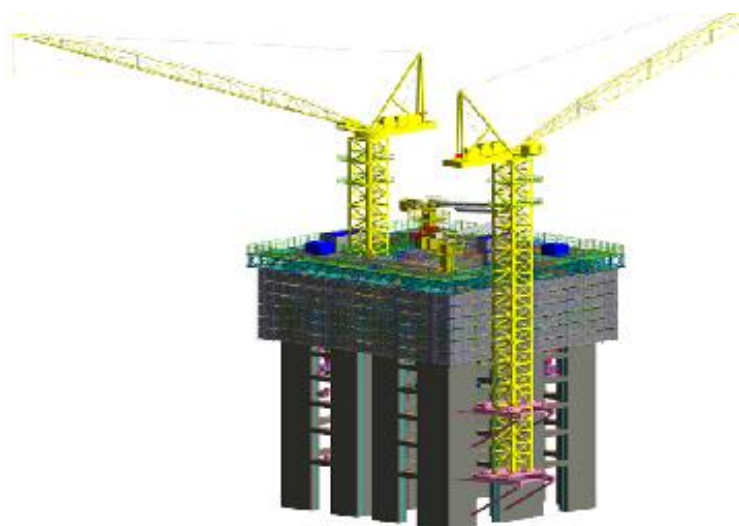
技术或材料名称	BIM 顶模施工技术
简介	低位顶升钢平台模架体系主要分为动力及控制系统、支撑系统、钢平台系统、模板系统、挂架系统，因此 BIM 模型在实施过程中分别分为主桁架（包含支撑系统、钢平台系统、动力及控制系统）、墙模板（模板系统）、挂架（挂架系统）、挂架防护网（挂架系统）、平台布置四套模型，模型与模型之间采用链接形式合并，在 Navisworks 中检查问题。
主要技术指标	建模精度达到 LOD300 级
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301-2018
适用范围	适用于类似顶模这种构件多、重复性多的项目，即施工过程中关键节点（例如直线加速器、连廊等）配合施工，并出具三维可视化施工方案，便于沟通。
应用工程	1、华润深圳湾国际商业中心； 2、南宁华润中心东写字楼； 3、兰州鸿运金茂广场。
面临的问题	BIM 顶模施工技术对于建模人员的做族能力要求较高，对电脑配置的要求也较高，适用范围相对狭窄



模板系统 BIM 示意图



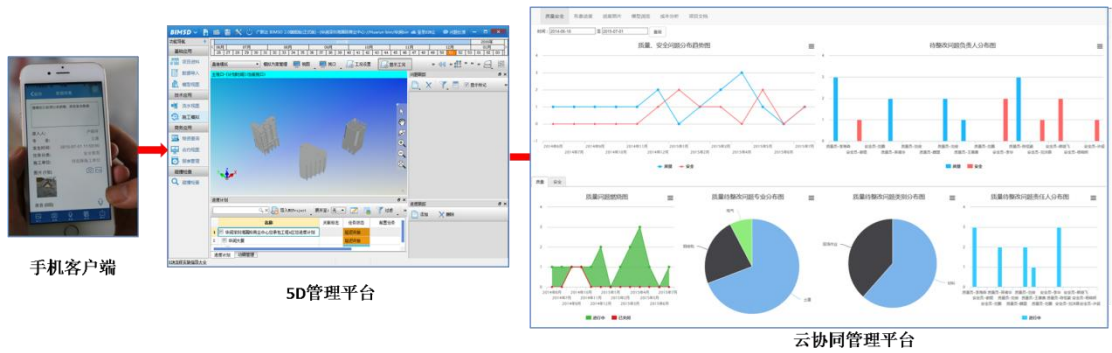
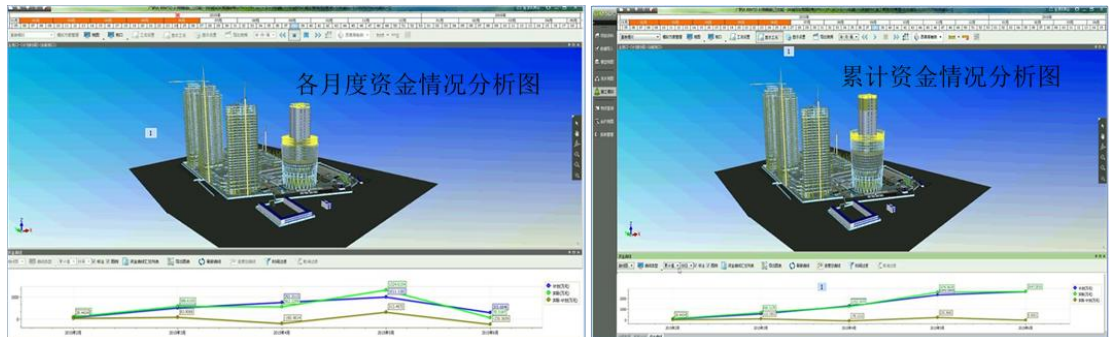
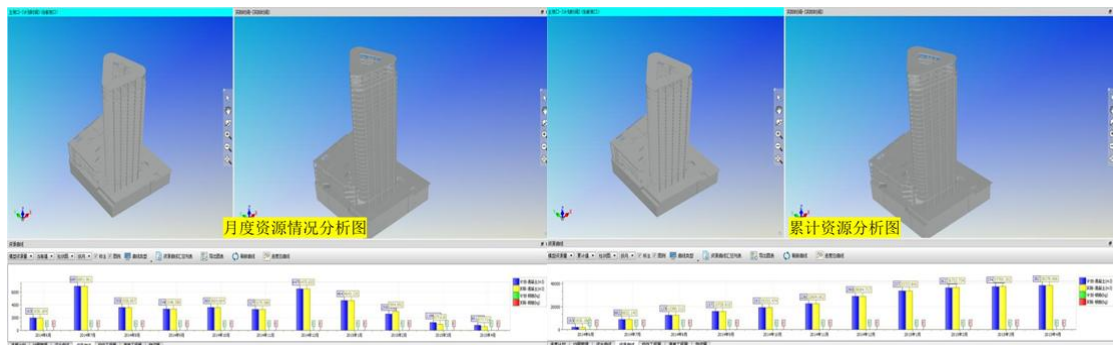
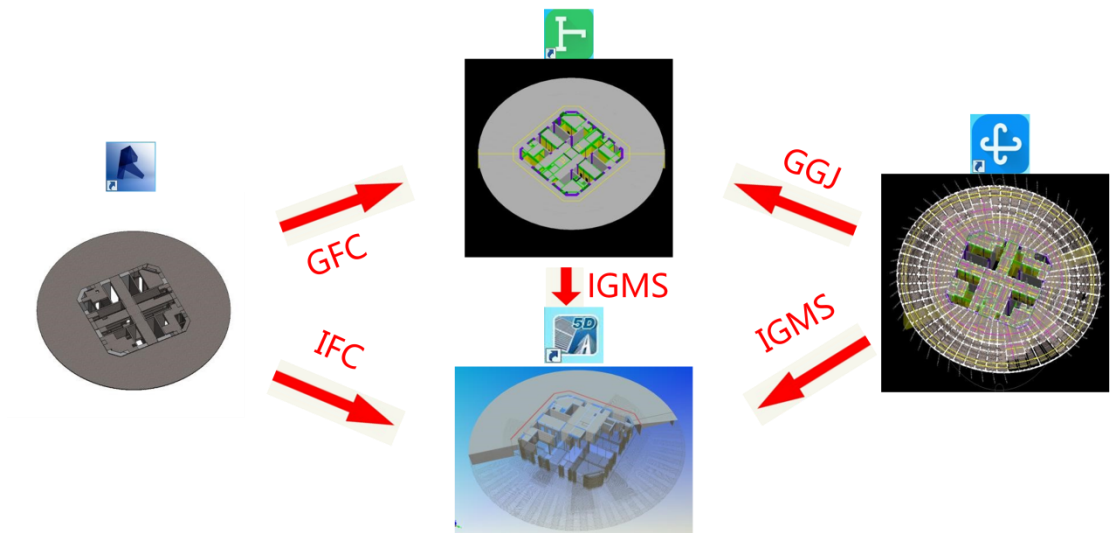
平台布置 BIM 示意图



完整模板系统 BIM 示意图

8.2.4. BIM 商务管理技术

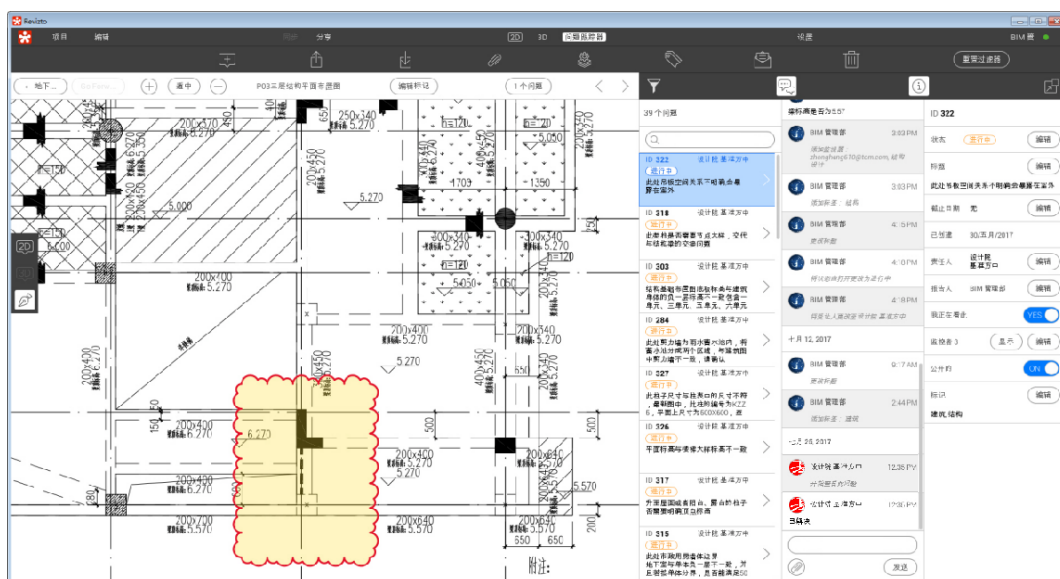
技术或材料名称	BIM 商务管理技术
简介	<p>1、协同商务应用：BIM 通过交互插件与广联达等算量软件结合，进行资源、资金分析，实现 BIM 与商务的协同管理。</p> <p>2、资源动态管理：利用 BIM5D 平台，将模型与总进度计划、月度计划、周计划精确关联，实现项目的资源动态管控。</p> <p>3、资金动态管理：利用 BIM5D 平台，将项目的合同清单、成本清单导入 BIM5D 里面关联模型，得出项目每个月、每一周，累计各月的资金计划，以及实际资金与计划资金的对比曲线图，得出资金分析表。</p>
主要技术指标	建模精度需达到 LOD300 级
主要依据标准及规范、专利	<p>《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017</p> <p>《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017 2018</p> <p>《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T448-2018</p>
适用范围	适用于需要在施工中做到精细化管理、高效利用施工数据影响决策、精确控制成本进度的项目。
应用工程	<p>1、华润深圳湾国际商业中心；</p> <p>2、深圳空港新城项目。</p>
面临的问题	目前市场上缺少可以集成各方各专业并且不损失信息丢失数据的 BIM 云管理平台



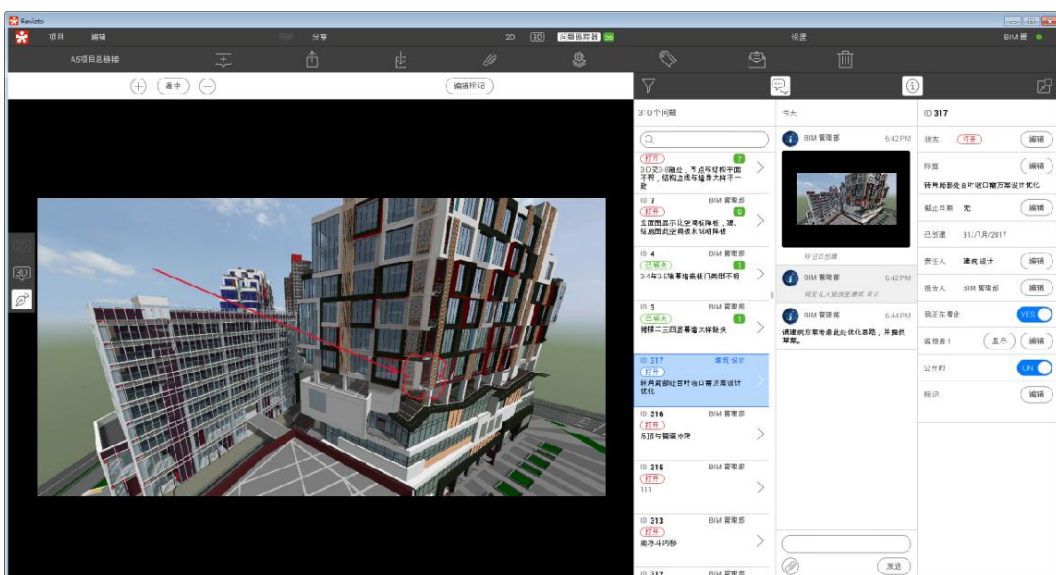
BIM 商务管理技术系统示意图

8.2.5. BIM 云技术

技术或材料名称	BIM 云技术
简介	搭建项目各参建方文档和任务协同平台和总承包 BIM5D 云应用平台，在管理平台中通过 BIM 模型将项目各参与方进行协同管理，确保整个实施过程（设计、施工、竣工）BIM 数据管理的责任主体始终如一，同时利用施工总承包的管理独立性和组织体系，将 BIM 应用落实到施工实施过程中，最大程度地发挥 BIM 技术的使用效益。
主要技术指标	建模精度需达到 LOD300 级
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301-2018
适用范围	适用于：1、需要整合工程团队间彼此的工程数据及管理相关信息，开创新型态的信息交流云端平台，提升工程管理效益的项目；2、需要解决现行 BIM 信息仅可于个人计算机上操作的问题，利用云端运算服务的概念，使 BIM 模型可于在线实时做可视化的展现及操控的项目；3、适用于需要将 BIM 技术用于现场指导施工的项目。
应用工程	华润深圳湾国际商业中心
面临的问题	缺少可以完整有效不损失 BIM 模型信息的 BIM 云平台



结构构件布置 BIM 云技术示意图



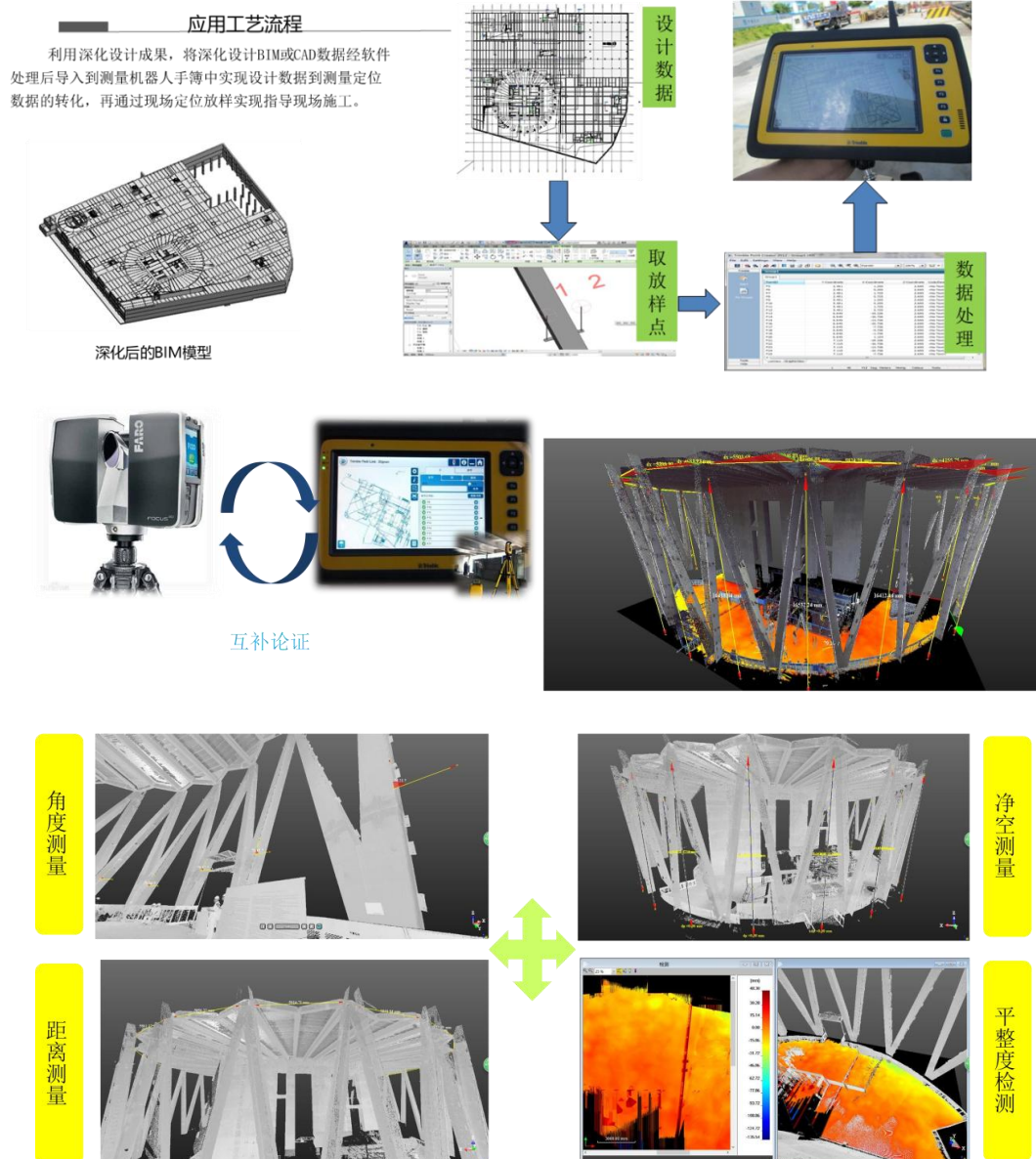
建筑模型 BIM 云技术示意图

8.2.6. BIM 结合三维激光扫描技术

技术或材料名称	BIM 结合三维激光扫描技术
简介	在超高层双层带状桁架中引入 BIM 点云三维激光扫描技术，验证高精度要求的双层带状桁架的安装精度。借助三维扫描的点云模型，对钢结构理清管线排布走向、规格、间距、标高等信息，对于管道翻弯以及施工难度较高的部位，可根据施工人员的需要，从不同角度对模型进行标注和出图，较传统施工图纸，传递图纸信息的能力更加高效。
主要技术指标	BIM 建模精度依据设计要求达到 LOD300 级精度。三维激光扫描操作应该依据《地面三维激光扫描作业技术规程》CH / Z3017—2015
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T448-2018 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301-2018
适用范围	适用于需要进行高精度安装的建筑物或需要对复杂、超高幕墙工程进行深化设计、生产加工、确保现场施工质量，控制幕墙工程各环节质量，减少现场返工，降低施工成本，确保工期要求的建筑。
应用工程	1、深圳平安金融中心； 2、天津周大福金融中心。
面临的问题	现在行业还需要对 BIM+点云的需求进行大量的研究探索，理清关键的应用点



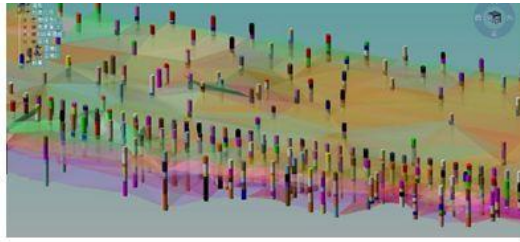
测量机器人与激光扫描应用



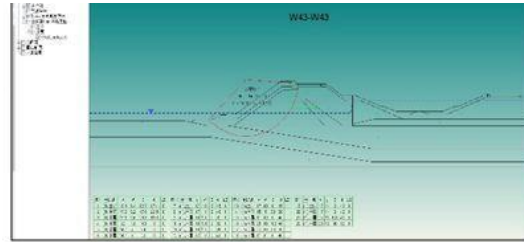
BIM 结合三维激光扫描技术应用示意

8.2.7. BIM5D 桩基础施工质量管理技术

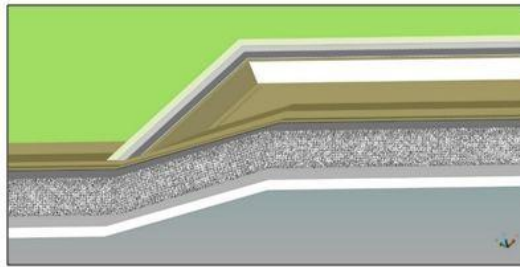
技术或材料名称	BIM5D 桩基础施工质量管理技术
简介	<p>应用 BIM5D，可完成以下工作：1、在平台后端对灌注桩施工过程中的质量管控点进行设置；2、通过手机记录施工过程中的进度、过程信息，并对其进行汇总分析；3、用大屏实时显示现场施工进度，桩机位置，每根桩所对应的阶段；4、利用 BIM 模型，进行进度统计，工程量核对。</p> <p>技术流程为：通过设计文件搭建桩基设计模型——确定 BIM5D 平台管控流程以及管控点——向软件供应商提出相关应用需求——深化设计模型、增加桩编号等相关信息——BIM 应用后端流程设定——桩基跟踪应用计划编制——BIM5D 手机端桩基应用培训——成果整理及应用意见反馈整理。</p>
主要技术指标	模型精度需要达到 LOD300 级
主要依据标准及规范、专利	<p>《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017</p> <p>《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017 2018</p>
适用范围	<p>可用于：1、公司需要了解现场实际施工进度，综合调配人、材、机的项目；2、灌注桩多，桩机数量多，需要准确记录每根桩进行到什么阶段，以便于工序衔接，节约工期的项目。</p>
应用工程	<p>1、深圳市南山区茶光工业区升级改造项目一期桩基础工程；</p> <p>2、深圳机场飞行区扩建项目超大区域桩基础。</p>
面临的问题	缺少完整的 BIM5D 桩基础施工质量管理体系；BIM 在岩土专业的应用前景还需要被进一步探索。



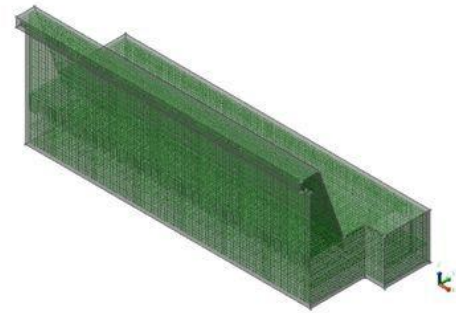
HIDAS 三维地质应用



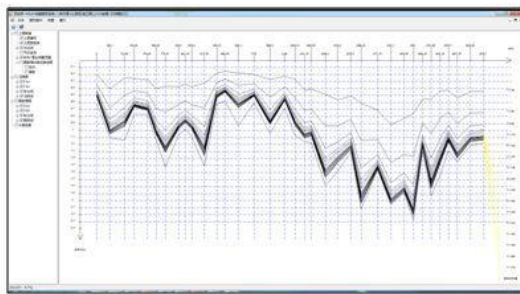
HIDAS 斜坡式海堤稳定性计算分析



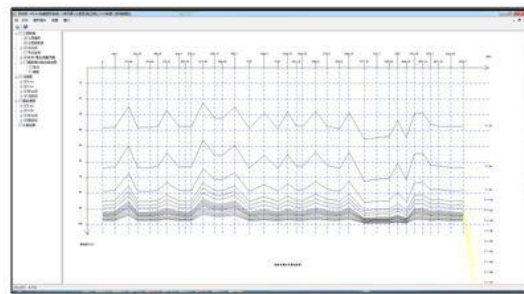
HIDAS 护面块体自动定位及快速建模



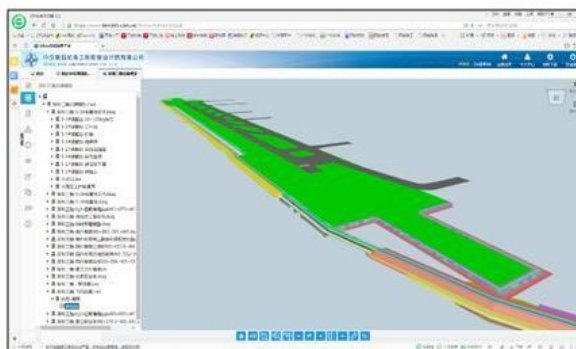
HIDAS 构件三维智能化配筋



HIDAS 地基沉降计算



HIDAS 地基土固结度计算



Web 端轻量化模型



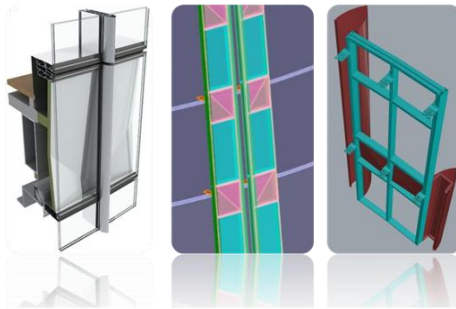
移动端轻量化模型

8.2.8. BIM 应用于幕墙系统建设技术

技术或材料名称	BIM 应用于幕墙系统建设技术
简介	对幕墙特殊交接位置(如交叉金属装饰条)建立初步模型,通过选取节点深化,将难以想象的空间拼装关系实体化,从而确定现场拼装所需材料。在幕墙施工阶段,幕墙板块可结合实际安装进度在建筑整体模型上体现,清晰显示幕墙的安装进度。使用专业 BIM 软件进行幕墙板块建模,可以快速分析与主体钢构的碰撞关系。另外,通过软件可针对幕墙单元进行构件预拼装,不仅能校验施工图的组装合理性,更能直接输出构件加工图,直接输入数控加工设备加工。从设计方案至单元组装安装提供一体化的质量控制。
主要技术指标	模型精度需要达到 LOD400 级
主要依据标准及规范、专利	《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017 2018 《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T448-2018
适用范围	适用于有复杂幕墙系统的项目
应用工程	1、华润深圳湾国际商业中心; 2、银河 SOHO 项目。
面临的问题	随着经济的发展,异形建筑越来越多。目前市场上的 BIM 软件对于处理异形幕墙有十分大的限制,建模需要花费极大的精力或者是不可以建模出需要的异形幕墙。需要完善建立异形幕墙的软件和技术。

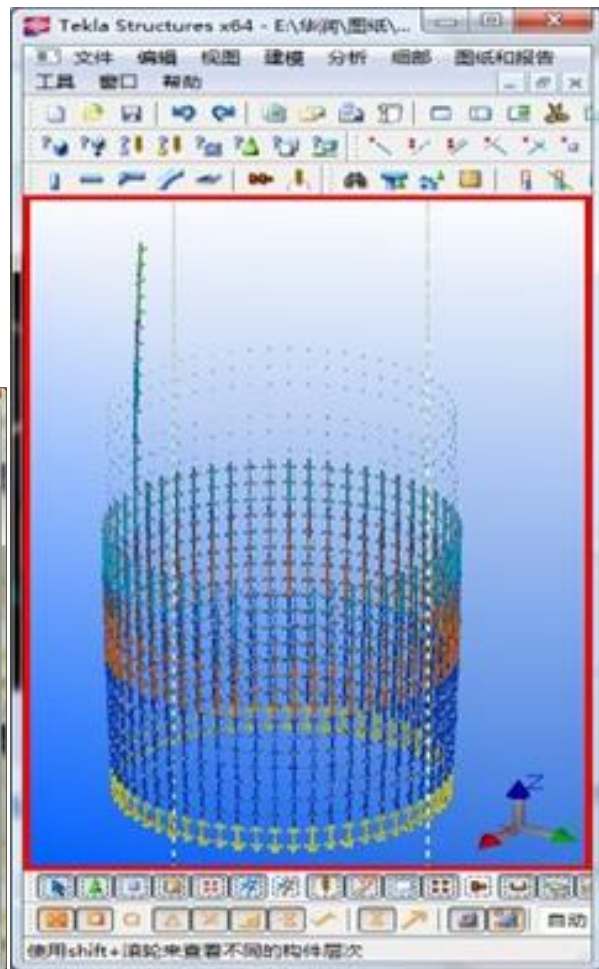
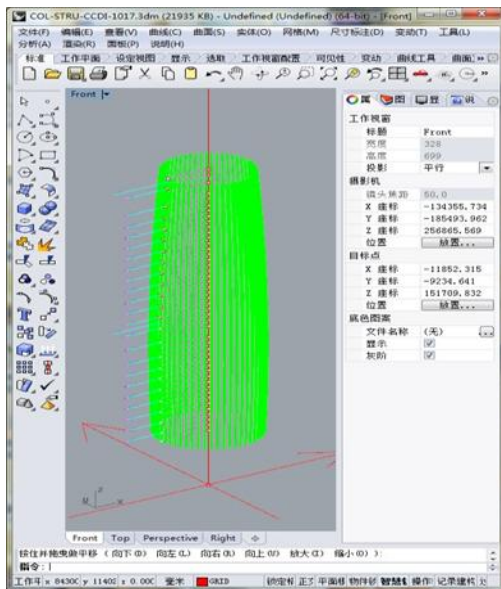
幕墙单元板块深化

对幕墙特殊交接位置(如交叉金属装饰条)建立初步模型,通过选取节点深化,将难以想象的空间拼装关系实体化,从而确定现场拼装所需材料。在幕墙施工阶段,幕墙板块可结合实际安装进度在建筑整体模型上体现,清晰显示幕墙的安装进度。



交叉金属装饰条

使用专业BIM软件进行幕墙板块建模,可以快速分析与主体钢构的碰撞关系。另外,通过软件可针对幕墙单元进行构件预拼装,不仅能校验施工图的组装合理性,更能直接输出构件加工图,直接输入数控加工设备加工。从设计方案至单元组装安装提供一体化的质量控制。

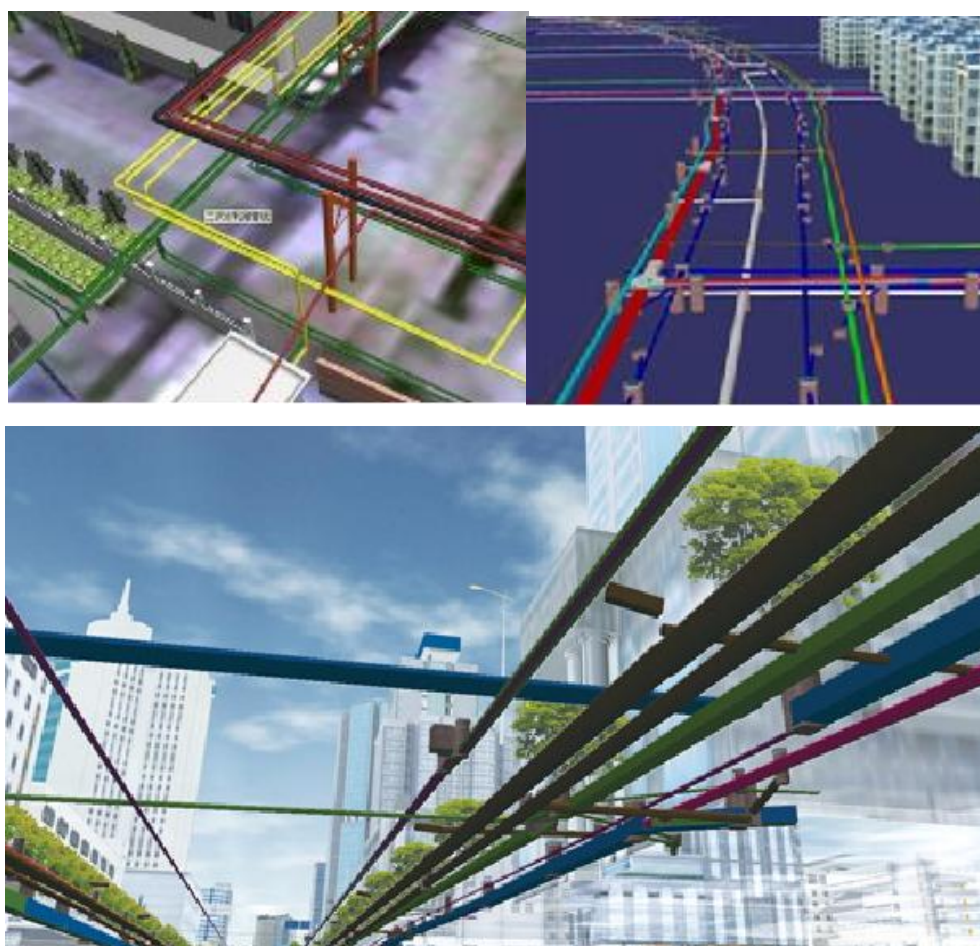


BIM 幕墙系统建设示意图

8.3. BIM 技术应用于运维

8.3.1. BIM 智慧城市管理技术

技术或材料名称	BIM 智慧城市管理技术
简介	该技术可实现 BIM 技术的价值，为宝安区建筑业信息化水平的提高以及智慧城市建设提供支持与保障。运用 GIS 和 BIM，建立一个区域完整的交通系统模型，模型中附着道路的详细信息，如：设计单位、施工单位、建设时间、通车时间、使用年限、道路现状、建造材料、断面形式、服务车型、与哪些道路相连接等。当道路出现损坏时，可以快速从模型中找出这条路的信息，联系施工单位、材料供应商、相连接的道路，以便合理疏导交通流、尽快修好损坏路段，恢复交通。
主要技术指标	BIM 组织管理和技术应用点
主要依据标准及规范、专利	浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则
适用范围	适用于城市市政工程项目全生命期 BIM 技术应用，包括策划与规划设计、方案设计、初步设计、施工图设计、施工、运营拆除等阶段。
应用工程	五洲管理在建项目
面临的问题	目前城市管理还处于二维软件管理阶段，需要大力推行 BIM 智慧城市管理技术，实现对城市的有效管理。



BIM 智慧城市管理示意图