



建筑物改造创新成果汇编

武汉巨成结构集团股份有限公司

2023年12月4日

目 录

第 1 章 核心创新成果	1
1.1 核心成果一：钢滑道顶升成套技术.....	1
创新背景.....	1
创新点.....	1
典型案例.....	2
1、巨成总部两层砌体楼顶升两层改造工程.....	2
2、武汉市科技馆顶升纠偏工程.....	4
3、海口市龙华区滨涯花园新村七巷 410 楼纠偏工程.....	4
4、重庆南川工业园水江组团热电厂干煤棚顶升工程.....	5
5、二重大型工业厂房屋面钢天窗架顶降改造工程.....	6
6、德兴铜矿专用铁路桥 T 型梁同步施加体外预应力加固.....	6
7、库区历史文化名村顶升保护方案.....	7
8、通过顶升解决库区就地安置.....	7
9、26 孔钢筋混凝土连拱桥顶升改造方案.....	9
10、首钢长冶钢厂大型炼钢厂房顶升改造方案.....	9
11、武汉汉口亚洲心脏病医院错层顶升改造方案.....	10
1.2 核心成果二：扩孔自锁锚固成套技术.....	11
创新背景.....	11
创新点.....	11
典型案例.....	14
1、首次使用：天荒坪抽水蓄能电站排水观测廊道.....	14
2、用量最大：深圳东江水源工程输水隧洞加固工程.....	14
3、著名工程：丰城电厂 7# 冷却塔筒壁加厚加固工程.....	15
4、吨位最大：南水北调中线丹江口大坝加高加固工程.....	15
5、瞬时锚固：武广高铁行将山隧洞无砟轨道板应急处理工程.....	16
6、效益最大：地下结构抗浮锚杆工程.....	16
7、浅岩抗浮：贵阳保利 3# 地下室抗浮锚杆.....	17
8、“零工期”抗浮：武汉经开万达广场地下室抗浮自锁锚杆工程.....	17
9、超低温锚固：南极科考站营房锚固工程.....	18
10、高温锚固：孟加拉国古拉邵电厂燃气汽轮机基础高温锚固工程.....	18
第 2 章 特种加固技术	19
2.1 粘接型钢加大截面加固技术.....	19
创新背景.....	19
创新点.....	19
典型案例.....	19
1、首次应用：青山热电厂除氧煤仓间改造工程.....	19
2、典型应用：湖北移动通信办公大楼加固改造工程.....	20
2.2 基于静压钢管桩入岩的基础加固技术.....	21
创新背景.....	21
2.2.1 水下入岩桩.....	21
创新点.....	21
典型案例：湖南城步桥加固工程.....	21
2.2.2 土体入岩桩.....	22
创新点.....	22
典型案例：深圳百富兴大厦加固工程.....	22
2.3 钢结构无损加固技术.....	23
创新背景.....	23
创新点.....	23
典型案例：青铜峡宁东铝业电解车间厂房钢结构屋架加固工程.....	23

第 3 章 创新材料	24
3.1 水工抗冲磨材料.....	24
创新背景.....	24
创新点.....	24
典型案例.....	24
1、二滩水电站抗冲磨修复工程.....	24
2、东江水源隧洞及渡槽抗冲磨修复工程.....	25
3.2 石英清水混凝土干拌料.....	26
创新点.....	26
典型案例.....	26
1、外墙装饰.....	26
2、特色工艺品.....	26
3.3 清水饰面砂浆.....	27
创新点.....	27
典型案例：武汉海特工业园制药厂房.....	27
3.4 水下修复材料.....	28
创新点.....	28
典型案例：三峡集团水电站水下混凝土修复试验.....	28
第 4 章 创新工法	29
4.1 静压托换法构建既有建筑物地下空间工法.....	29
创新点.....	29
典型案例：某优秀历史建筑空间改造方案.....	29
4.2 面层清水混凝土施工工法.....	30
创新点.....	30
典型案例.....	30
1、巨成大厦.....	30
2、深圳海边砌体别墅工程改造工程.....	31
4.3 面贴止水带施工工法.....	32
创新点.....	32
典型案例.....	32
1、南水北调中线渡槽橡胶止水带安装和更换维修.....	32
2、西安市护城河改造工程坝体伸缩缝止水工程.....	32
第 5 章 创新施工平台	33
5.1 不封道桥梁检修架车.....	33
创新点.....	33
典型案例：武汉长江二桥检测工程.....	33
5.2 渡槽检修架车.....	34
创新点.....	34
典型案例：欧阳海灌区石洞江渡槽维修加固工程.....	34
5.3 不中断输水渡槽检修装置.....	35
创新点.....	35
典型案例：南水北调中线渡槽试验槽.....	35
5.4 水下钢围堰.....	36
创新点.....	36
典型案例：福建宁德八座跨海大桥水下桩基修复工程.....	36
5.5 大型工业房屋面板轨道拆装成套设备.....	37
创新点.....	37
典型案例：德阳二重炼铸主厂房改造工程.....	37
5.6 溢流面可移动钻孔平台.....	38
创新点.....	38
典型案例：陆水水库除险加固工程.....	38

第 1 章 核心创新成果（专利 237 项，授权 125 项，其中发明专利 33 项；软件著作权 3 项）

巨成结构拥有两大核心创新成果：钢滑道顶升成套技术和扩孔自锁锚固成套技术。

1.1 核心成果一： 钢滑道顶升成套技术（专利 74 项，授权 33 项，其中发明专利 10 项；软件著作权 3 项）

创新背景

建国 70 多年以来，既有建筑物的存量规模巨大，新建建筑规模急剧萎缩，建筑物改造成为未来建筑业的主业。

建筑物改造最重要的问题是如何在既有建筑物增加空间，在世界范围内，传统顶升技术费用高、工期长、无法大规模应用和推广，巨成公司经过二十多年的研究和实践，推出了钢滑道顶升成套技术。

以老旧小区为例，利用钢滑道顶升成套技术解决老旧小区普遍存在的停车难、无电梯、无公共空间等功能缺失问题，将老旧小区改造成结构安全、功能现代、外观美丽、用料环保、使用耐久的现代建筑，最大限度减少建筑垃圾，通过创新的建筑物改造科技为人民提供建筑宜居环境。除此之外，该技术可以用于立交桥改造、滨水建筑物改造、文物保护、公共建筑物和工业建筑改造、减少库区移民等。

创新点

- 1、发明了钢滑道顶升技术。利用了钢滑道和高精度高强度混凝土垫块叠成的柱芯交替受力，实现分段顶升。
- 2、研制了同步顶升大型成套装备。通过群控站可以控制 60 个集控站，再通过集控站控制 7500 个数控泵站，驱动 30000 个液压千斤顶，能在两个月内将一个

小区内的 60 栋建筑或其他超大型建筑物顶升两层，同步位移误差 $\leq 1\text{mm}$ 。

3、开发了成套顶升工具构件。包括钢牛腿、可伸缩钢支撑、钢抱箍、高精度高强度混凝土工作垫块、受力环、开双孔数控钻孔机等。

4、编制了顶升技术标准。包括企业标准《钢滑道顶升技术与产品标准》、湖北省地方标准《钢滑道顶升技术规程》、中国工程建设标准化协会标准《钢滑道顶升改造既有建筑技术规程》。



典型案例

1、巨成总部两层砌体楼顶升两层改造工程

巨成公司总部园区内一栋两层砌体结构楼，用该建筑进行群控同步顶升工程试验，试验用一个群控站控制三个集控站，每个集控站控制 8 个数控泵站，驱动 32 个液压千斤顶。总共控制 24 个数控泵站，驱动 96 个液压千斤顶，将砌体结构顶升两层，第一层 5.1m，第二层 4.2m，向上整体顶升 9.3m，试验得到如下结论：

- ① 同步误差 $\leq 1\text{mm}$ ；
- ② 安全性 100%；
- ③ 速度比传统顶升快 4 倍；
- ④ 工程造价不到传统顶升的 1/10。



▲顶升前



▲顶升后

2、武汉市科技馆顶升纠偏工程

武汉科技馆老馆 1 区东楼为 11 层框剪结构，高 44.1m，总重 4500t。该楼整体倾斜（向北倾斜 15.4‰、向东倾斜 12‰），巨成公司在基础加固后开展截柱顶升纠偏处理，其中最大点位的顶升位移为 338mm，顶升用时 4 小时即将该建筑物纠正。



3、海口市龙华区滨涯花园新村七巷 410 楼纠偏工程

该房屋为 12 层框架结构，高 39.05m，总重近 3000t。由于基础沉降导致房屋整体向东倾斜，最大倾斜率为 10‰。巨成公司在基础进行加固后对上部结构实施截柱顶升纠偏处理，顶升用时 2 小时即将该建筑物纠正。

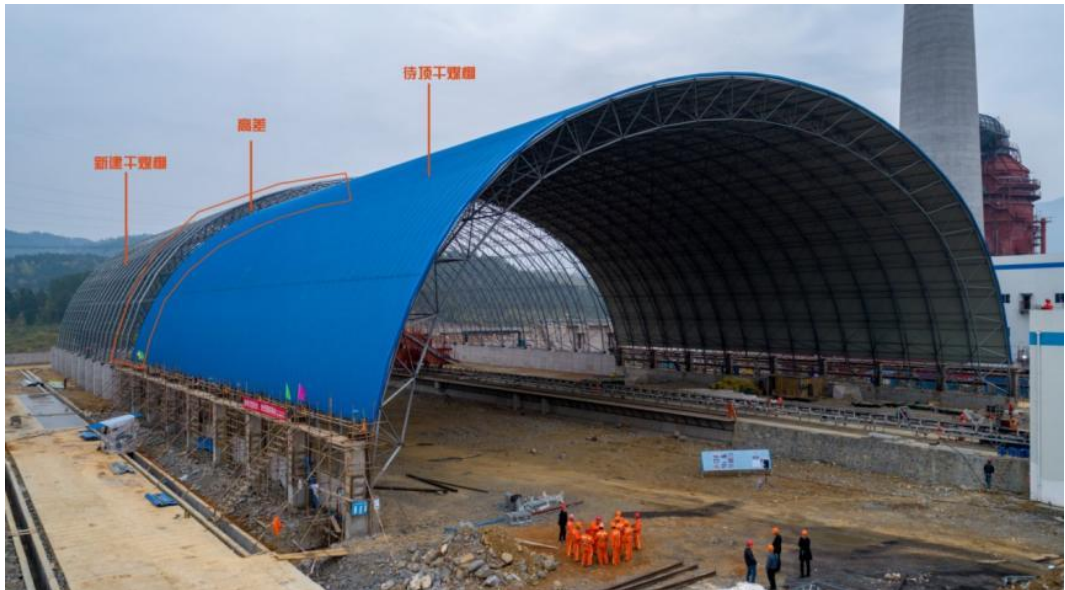


▲ 纠偏前

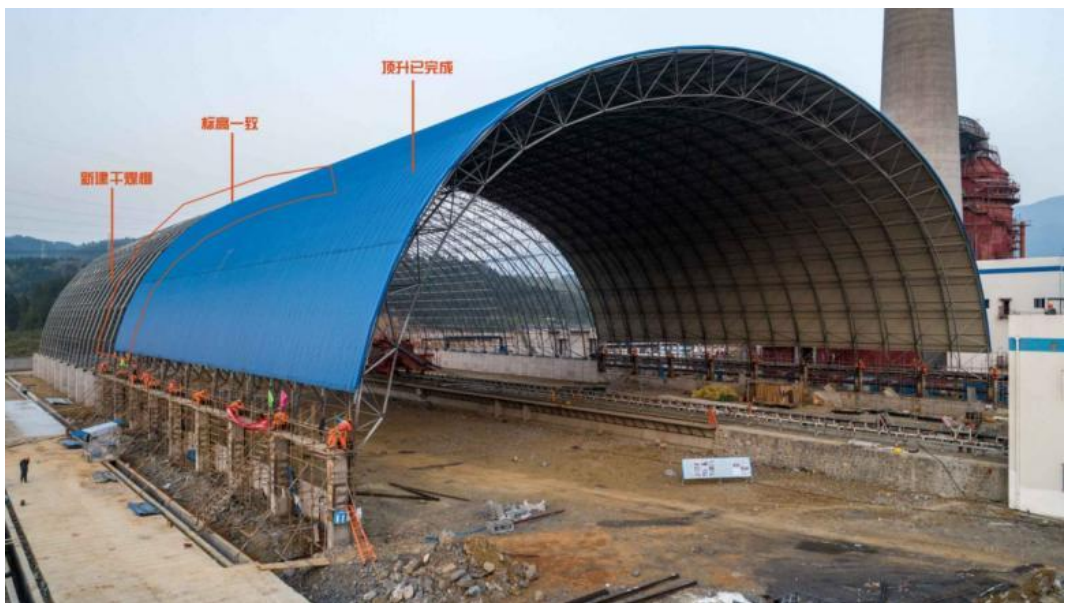
▲ 纠偏后

4、重庆南川工业园水江组团热电厂干燥棚顶升工程

该干燥棚为空间网架结构，跨度 71m，长度 60m，因净高不能满足新取料机设备的使用要求，将网架整体同步顶升 1.8m。



▲顶升前



▲顶升后

5、二重大型工业厂房屋面钢天窗架顶降改造工程

该工业厂房长 308m，宽 82m，屋面标高 35.74m，屋面上钢天窗架由 37 榀桁架组成，天窗架总长 208m，宽 18m，顶标高 41.217m，总重约 1600t，因环保改造需将该天窗架整体下降 1.945m。巨成公司利用钢滑道顶升技术及其同步顶升成套设备对该钢天窗架顶降改造，一次性整体下降了 1.945m。顶降施工周期短，绿色环保，解决了无法采用大型吊车拆除重建的问题。



6、德兴铜矿专用铁路桥 T 型梁同步施加体外预应力加固

该铁路桥 1#桥由 9 跨 24m T 型梁组成，2#桥由 4 跨 24m T 型梁组成，桥宽 6m，每跨包括 4 条钢筋混凝土 T 型梁，梁高 1.8m。每片梁需采用分段体外预应力加固，采用集控同步设备同时对 6 处点位进行预应力张拉。



7、库区历史文化名村顶升保护方案

浙江省某历史文化名村核心保护区 1.78 万 m^2 ，由于兴建水库，导致该村落部分将淹没水中。原方案是兴建拦水坝将该村落进行隔离保护，巨成公司提出将各建筑单体整体顶升 4m 的改造方案，通过框架梁板连接形成底部架空层，实现库区村庄的就地保护，经济社会效益显著。



▲ 顶升前



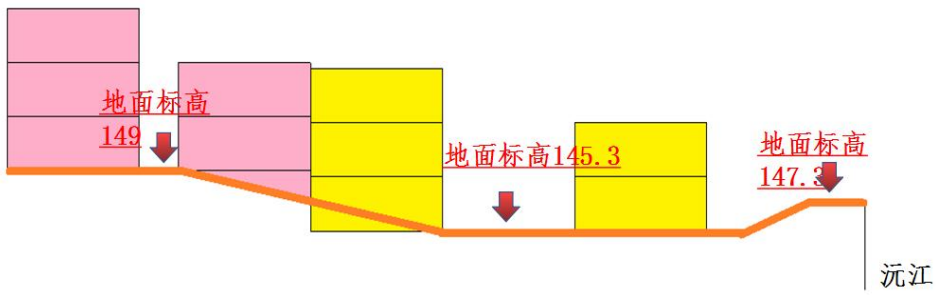
▲ 顶升后

8、通过顶升解决库区就地安置

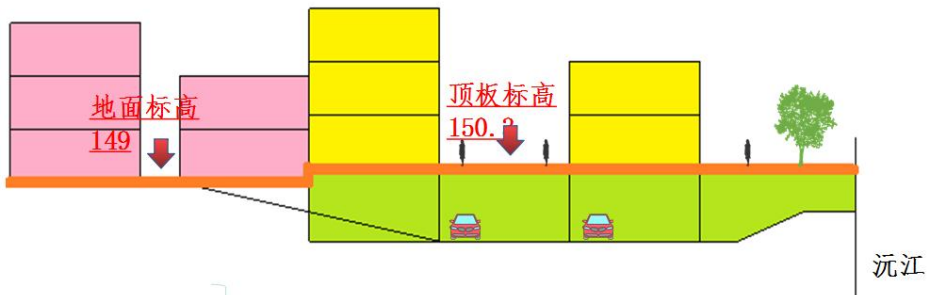
湖南省怀化市中方县铜湾镇沅江右岸地势低洼，汛期或暴雨期会导致水位升高造成水患影响。原解决方案为整体搬迁，对当地居民工作和生活影响较大，且费用高昂。巨成公司提出将受水患影响严重的临江建筑整体顶升 5m 形成架空层的改造方案，架空层面积约 3.2 万 m^2 ，施工周期短，就地安置，避免移民影响，经济社会效益显著。



▲铜湾镇实景照片



▲顶升改造前示意图



▲顶升改造后示意图

9、26孔钢筋混凝土连拱桥顶升改造方案

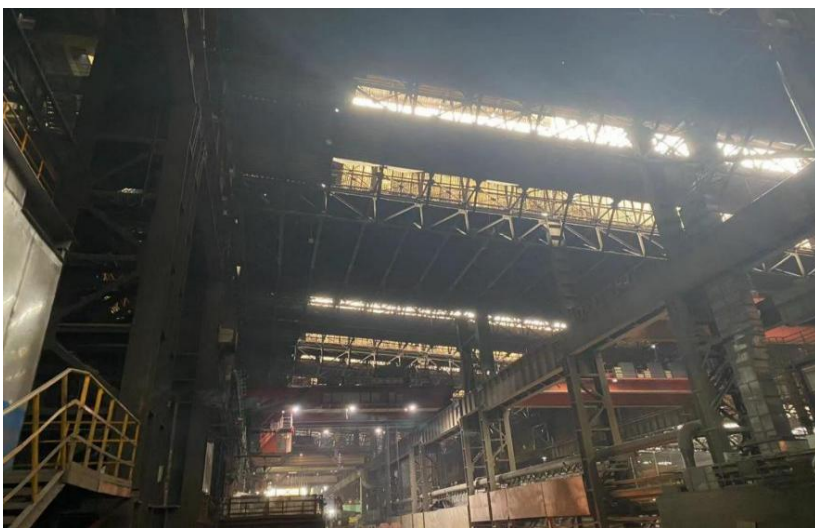
衡东县洋塘河坝大桥位于湖南省衡东县湘江右岸，全长 316m，26 孔钢筋混凝土连拱桥。因水位提升，拟整体顶升 2m。

主要改造内容：利用群控同步顶升设备将该桥顶升 2m，对桥面缺陷进行修复，桥面加宽。



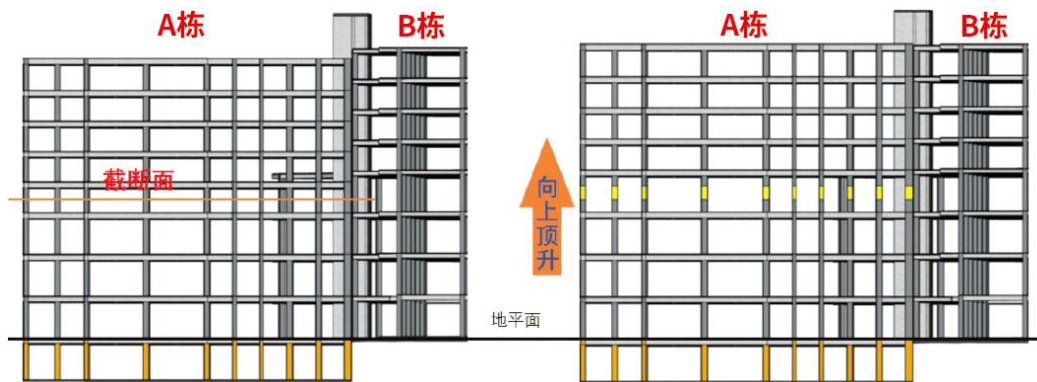
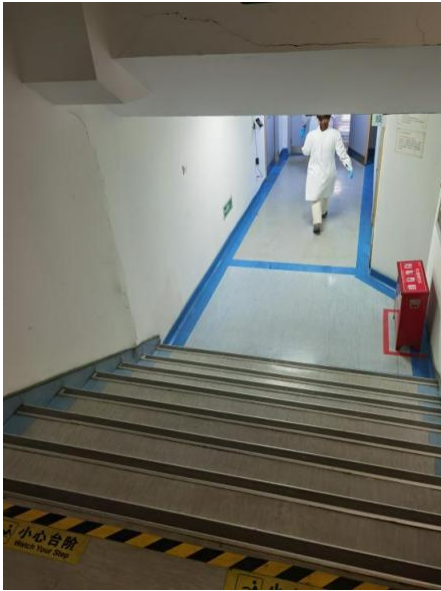
10、首钢长治钢厂大型炼钢厂房顶升改造方案

该厂房长 364m，宽 132m，面积近 5 万 m²，因转炉设备扩容升级，需将屋架及吊车梁顶升 2~10m 不等，要求停产时间短。拟采用钢滑道顶升技术分片顶升，片区内所有跨同步顶升，施工期间停产时间仅需 8 天。



11、武汉汉口亚洲心脏病医院错层顶升改造方案

该医院 AB 两栋楼互相连通使用，两栋楼在 4 层以上存在 1.2m 高度的错层，将 A 栋楼第 4 层柱截断，并同步顶升 1.2m，达到各层层高一致的目的，便于医院统筹科室布置，优化使用功能。



1.2 核心成果二：扩孔自锁锚固成套技术（专利 163 项，授权 92 项，其中发明专利 23 项）

创新背景

锚固技术是各行各业建筑物改造加固中使用最为普遍的关键技术之一，仅国内就具有千亿级市场。之前全世界所有的锚固都是在直孔内形成的，一种是通过钉子、射钉、膨胀螺栓等在孔壁挤压产生摩擦力实现锚固，不能用于结构锚固；另一种是通过粘接材料的粘接力实现锚固。目前国内外使用最为广泛的化学植筋就是通过粘接实现锚固的技术。化学植筋用的树脂类高分子材料耐温、耐湿、耐候性能差，抗蠕变和抗疲劳性能弱，使用中存在一定的安全隐患，规范中规定使用温度不高于 60°C，环境湿度不高于 75%，设计使用寿命一般为 30 年。为解决化学植筋存在的缺点，自 1999 年以来，巨成公司和武汉大学组成的联合研究团队，企业自主投入研发经费累计逾 5000 万元，建立了扩孔自锁锚固理论，开发了扩孔自锁锚固技术及成套产品，编制了扩孔自锁锚固相关技术标准。

创新点

- 1、开发了扩孔自锁锚固新技术。通过理论与试验研究，揭示了扩孔自锁锚杆的锚固机理和破坏模式，建立了扩孔自锁锚杆内锚头的力学试验模型，从而建立了扩孔自锁锚固机械自锁的理论计算方法，解决了传统化学锚固工程中存在的耐水（耐湿）、耐温、耐腐蚀等耐久性问题。
- 2、研发了瞬时预应力自锁锚固、单锚头预应力自锁锚固与超大预应力多重自锁锚固三种预应力自锁锚固新技术。仅通过机械自锁，可实现瞬时施加预应力锚固的功能；通过对单锚锚固孔底段部分注浆，注浆体固化后，可实现单锚预应力 1000kN 及以上；通过多重自锁锚固可实现超大预应力（单孔 2000kN）锚固的功能。

3、研制了扩孔自锁锚杆锚固系列产品、施工机具及检测装置，建立了岩石与混凝土扩孔自锁锚杆设计方法及施工工艺，编制了自锁锚固技术的有关规程，形成了扩孔自锁锚固成套技术体系。



浅孔自锁锚杆



高弹模型水泥基注浆材料

(a) 替代化学植筋自锁锚杆系列产品



(b) 深孔自锁锚杆



浅孔锚杆



深孔锚杆

(c) 特殊环境下自锁锚杆



浅孔扩孔钻头及钻杆



深孔扩孔钻头

(d) 施工机具

典型案例

1、首次使用：天荒坪抽水蓄能电站排水观测廊道

本项目 2000 年实施，在潮湿环境下使用自锁锚杆替代化学植筋对廊道内衬结构进行加固处理，是扩孔自锁锚杆第一次大规模应用，应用自锁锚杆 4.6 万支。

至今替代化学植筋应用案例超 1000 例，累计应用超过 500 万支。



2、用量最大：深圳东江水源工程输水隧洞加固工程

本次隧洞检修主要是对隧洞衬砌环向断面采用内贴钢板方式进行加固补强，该处理方式均采用自锁锚杆替代化学植筋进行后锚固，解决了输水隧洞结构在长期泡水、潮湿环境下运行耐久性的技术问题。东江水源工程输水隧洞加固累计应用扩孔自锁锚杆 24 万支。



3、著名工程：丰城电厂 7#冷却塔筒壁加厚加固工程

该工程是丰城电厂冷却塔发生特大安全事故后进行的应急加固，应用扩孔自锁锚杆 7.3 万支替代化学植筋，确保了冷却塔新旧混凝土紧密结合和施工钢平台的结构安全。



4、吨位最大：南水北调中线丹江口大坝加高加固工程

丹江口大坝加高 14.6m，应用多层扩孔自锁锚杆对闸墩进行加固。每个闸墩设置 5 处孔位，每孔在深度 40m、35m、30m 位置安装内锚头，依次设置为 80 吨、60 吨、60 吨预应力，单孔共计 200 吨预应力，并超张 15%。



5、瞬时锚固：武广高铁行将山隧洞无砟轨道板应急处理工程

2009年8月武广高铁开通在即，连续多日暴雨导致该隧洞轨道板上浮，巨成在36小时内安装2000余支预应力自锁锚杆解决险情。



6、效益最大：地下结构抗浮锚杆工程

扩孔自锁锚杆应用于地下结构抗浮工程累计60项，抗浮桩总长度48万m，总产值1.45亿元，其中在湖北（武汉、襄阳、十堰、荆门、鄂州、黄石）、福建（福州、泉州、厦门、石狮）、湖南（长沙、株洲）、江西（鹰潭、上饶）、广东广州、云南（红河、大理、昆明经开区、普洱）、贵州（贵阳、黔东南）等地广泛应用。

7、浅岩抗浮：贵阳保利 3#地下室抗浮锚杆

本工程地下室下即为岩石，采用直径 32mm 精轧螺纹钢自锁锚杆进行抗浮处理。锚杆长 7m，锚头入岩深度 3m，共 3500 支，单根抗浮锚杆抗拔承载力特征值 320kN。



8、“零工期”抗浮：武汉经开万达广场地下室抗浮自锁锚杆工程

该工程总建筑面积 44 万 m^2 ，其中商业面积 16.91 万 m^2 ，业主对工期要求极高，采用自锁锚杆进行地下室抗浮处理。施工时在地下室底板预埋套管留孔，地下室土建封顶后再施工抗浮自锁锚杆，该过程不影响主体结构施工进度，实现抗浮工程的“零工期”，经济效益显著。



9、超低温锚固：南极科考站营房锚固工程

南极科考站建设场地极端最低温度为 -90°C ，风力超过 12 级，采用扩孔自锁锚固技术，底部内锚头扩大后形成机械自锁，能将建筑物可靠锚固在基岩上。



10、高温锚固：孟加拉国古拉邵电厂燃气汽轮机基础高温锚固工程

该工程现场环境温度 135°C ，而燃气汽轮机基础温度则达 200°C ，故采用自锁锚杆替代化学植筋后锚固。本工程于 2019 年实施，共使用自锁锚杆 1280 支。



第 2 章 特种加固技术（专利 16 项，授权 3 项）

2.1 粘接型钢加大截面加固技术（专利 5 项，授权 1 项）

创新背景

传统粘接技术包括粘碳纤维布和粘钢板，均只能提高构件的强度，且规范中规定了强度提高幅度不宜超过 40%，但是实际工程中有时需要大幅度数倍提高强度和刚度，面对这一难题，巨成公司发明了一种粘接型钢加固技术。

创新点

- 1、对于混凝土梁构件，通过粘接与锚固技术将型钢梁与原混凝土构件连接成整体联合工作，可以大幅度快速提高构件的强度和刚度。
- 2、对于板构件，通过板底粘型钢改变传力途径大幅度快速提高板的强度和刚度。
- 3、编制了技术标准：包括湖北省地方标准《粘接型钢加大截面加固法技术规程》、中国工程建设标准化协会标准《粘接型钢加大截面加固法技术规程》。

典型案例

1、首次应用：青山热电厂除氧煤仓间改造工程

该工程于 1999 年实施。因为炼钢厂顶层屋面新增 200 吨设备，现场条件不具备长期停产的可能，常规加固方法（拆除换新、加大混凝土界面等）难以解决问题，且影响生产，故采用粘接型钢加大截面加固法。



2、典型应用：湖北移动通信办公大楼加固改造工程

采用粘接型钢加大截面加固法，将设备层荷载由 2.5kN/m^2 增加到 12kN/m^2 ，改造 5 层楼面共计 5000m^2 ，工期仅 38 天。



2.2 基于静压钢管桩入岩的基础加固技术（专利 2 项）

创新背景

普通静压桩无法做到真正入岩，巨成公司发明了一种静压桩入岩技术，可以在加固过程中在其他方法无法做到嵌岩桩的情况下，真正实现嵌岩。

2.2.1 水下入岩桩

创新点

- 1、水下钢管桩嵌入岩石：小直径钢管桩外套支护大钢管，大直径钢管压至岩石，小直径钢管内钻孔入岩，浇筑成钢管混凝土桩。
- 2、实现了端承桩。

典型案例：湖南城步县两河口桥加固工程

城步县 S341 线两河口桥加固工程，钻孔钢管桩采用 $3\times\phi 273\times 8$ 钢管，外套支护钢管采用 $\phi 1020\times 12$ 钢管， $\phi 273$ 钢管均嵌入中风化岩石。



2.2.2 土体入岩桩

创新点

- 1、锚杆静压桩嵌入岩石：通过在锚杆静压桩达到岩石层顶面后，再放入钻头钻入岩石层，浇筑成整体嵌入岩石的钢管混凝土桩。
- 2、实现了端承桩：提高了锚杆静压桩的承载力。

典型案例：深圳百富兴大厦加固工程

百富兴大厦位于深圳市龙岗区龙岗街道，由 A 栋和 B 栋两个单元组成，14 层框剪结构，总建筑面积约 2.7 万 m²，对 A，B 两栋单元基础进行补桩加固，采用土体入岩桩。



2.3 钢结构无损加固技术（专利 9 项，授权 2 项）

创新背景

针对某些特殊行业的工业建筑物（如炼铝厂、电力塔架）钢结构的加固，因安全生产和环境要求，不允许在厂房内进行焊接施工，不允许对钢构件进行打孔施工，因此巨成研究推出了钢构件粘接与装配式加固技术，可实现钢构件的不焊接不打孔加固施工。

创新点

- 1、在特殊环境下（强磁场、不能用电），实现不焊接不打孔加固施工。
- 2、粘接和装配式相结合的加固方式，保证了结构安全度。

典型案例：青铜峡宁东铝业电解车间厂房钢结构屋架加固工程

青铜峡宁东铝业公司 350kA 电解车间包括两幢并行排列的厂房（AB 跨，CD 跨厂房），每栋厂房为单层单跨钢筋混凝土柱排架结构。对屋架部分水平支撑、竖向支撑杆件、水平系杆存在稳定性或承载能力不足的情况，针对其进行加固处理，加固方式为不打孔不焊接钢结构装配加固法。



第3章 创新材料（专利11项，授权2项）

3.1 水工抗冲磨材料（专利5项，授权1项）

创新背景

在高速水流作用下，大粒径的推移质砂石和小粒径的悬移质泥沙对水工建筑物产生冲击、摩擦及切削等破坏作用，导致表层混凝土大面积剥蚀。目前的技术手段很难有效解决上述问题，巨成公司推出了两种水工抗冲磨材料。

创新点

- 1、研发了一种用于高气蚀、大粒径推移质冲刷环境的抗冲磨改性环氧砂浆，抗冲磨强度是常规抗冲磨混凝土的50倍以上。
- 2、研发了一种用于温差大、紫外线强、干湿交替等恶劣环境下的无机抗冲磨材料，与混凝土有优良的粘结性和变形协调能力，抗冲磨强度是常规抗冲磨混凝土的10倍以上。
- 3、建立了成套施工工艺和技术标准。

典型案例

1、二滩水电站抗冲磨修复工程

二滩水电站水垫塘底板、护坡、泄洪洞等混凝土磨损严重，小骨料淘尽、大骨料裸露，露出凹凸不平的坑洼。2003年-2013年间累积修复面积超过15000m²。



2、东江水源隧洞及渡槽抗冲磨修复工程

东江水源工程深圳水库渡槽底板由于长时间水流冲刷，存在局部混凝土脱落造成钢筋裸露锈蚀现象，西河潭隧洞底板因冲刷导致骨料外露，底板呈现空洞、凹坑及起沙现象，部分凹坑和孔洞的混凝土强度严重下降，须进行消缺处理。2022年~2023年采用 UHPA 超高性能水泥基抗冲磨材料进行抗冲磨修复，总面积 3200m²。



▲深圳水库渡槽底板抗冲磨修复



▲西河潭隧道底板抗冲磨修复

3.2 石英清水混凝土干拌料（专利 2 项）

创新点

- 1、研发了一种石英清水混凝土干拌料，以石英砂取代天然砂作为细骨料，以石英石为粗骨料。
- 2、研制了一种表面白度高、颜色连续均匀的清水混凝土。
- 3、建立了成套施工工艺和技术标准。

典型案例

1、外墙装饰

利用石英清水混凝土进行外墙装饰，外形美观、工艺简单、绿色环保。



▲装饰前



▲装饰后

2、特色工艺品

利用石英清水混凝土制作笔筒、烟灰缸、镇纸等特色工艺品，外形美观、工艺简单、绿色环保。



3.3 清水饰面砂浆（专利 3 项，授权 1 项）

创新点

- 1、研发了一种装饰用的砂浆，具有清水混凝土独有的质感、纹理和色泽，较传统现浇清水混凝土，其工艺简单、工期短、造价低。
- 2、耐久性能好，正常使用寿命 10 年以上。
- 3、建立了成套施工工艺和技术标准。

典型案例：武汉海特工业园制药厂房

武汉海特生物制药制剂车间、综合楼、污水站等建筑物超过 10000m² 外墙清水混凝土涂装装饰。



3.4 水下修复材料（专利 1 项）

创新点

- 1、研发了一种用于水下混凝土较大缺陷修复的水下环氧砂浆及成套施工工法。
- 2、研发了一种用于水下混凝土伸缩缝或较大宽缝修复的水下环氧嵌填材料及成套施工工法。
- 3、研发了一种用于水下混凝土裂缝修复的水下环氧注浆材料及成套施工工法。
- 4、研发了一种用于水下混凝土表面薄层缺陷修复的水下环氧涂层材料及成套施工工法。

典型案例：三峡集团水电站水下混凝土修复试验

采用水下环氧砂浆对向家坝电站消力池底板进行缺陷修复处理，采用水下环氧嵌填材料对溪洛渡电站水垫塘伸缩缝修复处理，采用水下环氧注浆材料对葛洲坝电站二江泄水闸进行修复处理，采用水下环氧涂层材料对向家坝电站、溪洛渡电站、葛洲坝电站的水工建筑物进行水下表面薄层缺陷修复处理，经过汛期的运行后，修复效果良好。



第 4 章 创新工法（专利 13 项，授权 4 项）

4.1 静压托换法构建既有建筑物地下空间工法（专利 6 项，授权 1 项）

创新点

- 1、拓展地下空间：在既有建筑物下通过静压托换法构建地下空间。
- 2、环境扰动小：采用锚杆静压桩施工能耗低、无振动、无噪音、无污染。
- 3、施工方便：施工机具轻便灵活、作业面小，可在室内施工。

典型案例：某优秀历史建筑空间改造方案

武汉某优秀历史建筑物，通过静压托换法和顶升增层法对其进行空间改造，即开挖两层，抬升一层，增加商业建筑面积，既能带来经济效益，同时保留场地内部空间感受，保留了建筑的历史感。



4.2 面层清水混凝土施工工法（专利 6 项，授权 3 项）

创新点

- 1、表面平整、光洁，颜色均匀、无明显色差，表现混凝土的自然质朴、色泽协调美观和浑然天成。
- 2、表面呈现有规律排列的对拉螺栓孔眼、明缝、禅缝、假眼，外观整齐、细部精致。

典型案例

1、巨成大厦

巨成大厦的混凝土柱和剪力墙均采用了 80mm 厚的后浇面层清水混凝土技术，其楼侧中间的竖向线条则是采用了预制清水构件。该大楼是湖北省第一栋清水混凝土高楼。



2、深圳海边砌体别墅工程改造工程

该别墅建于 2009 年，之前一直空置。2020 年业主拟启用该房，发现该房多处结构出现缺陷，建筑功能布局亦不理想，外观破败不堪，需在原建筑基础上进行深度加固改造。对其进行局部空间改造，整体加固，运用现浇清水混凝土、后浇清水混凝土面层，在加固改造的同时达到装饰的效果。该别墅临近大海，房屋、大海、山色浑然天成，成为小区内亮点。



4.3 面贴止水带施工工法（专利 1 项）

创新点

- 1、可实现双面止水。
- 2、施工简便，易于维修。

典型案例

1、南水北调中线渡槽橡胶止水带安装和更换维修

自 2012 年~2020 年期间，巨成结构承接南水北调中线 90%的渡槽止水带安装及维护工程，造价过 2000 万元，比较典型的有：沙河渡槽、澧河渡槽、严陵河渡槽、刁河渡槽、双泊河渡槽、湍河渡槽、贾河渡槽、北排河渡槽、漕河渡槽和水北沟渡槽。



2、西安市护城河改造工程坝体伸缩缝止水工程

安装止水带 2000 多米。



第5章 创新施工平台（专利 50 项，授权 23 项，其中国际发明专利 4 项，中国发明专利 14 项）

5.1 不封道桥梁检修架车（专利 28 项，授权 13 项，其中国际发明专利 4 项，中国发明专利 8 项）

创新点

- 1、对桥梁进行检测与施工时，不影响桥面交通。
- 2、可用于拱桥、梁式桥、索桥等各种桥型检测与维修。

典型案例：武汉长江二桥检测工程

武汉长江二桥在武汉市中心，为当时武汉市中心连接汉口和武昌的重要跨江大桥，每天车辆交通流量大。在运行维护期间对该桥梁进行全面的结构检测，因此采用巨成不封道桥梁检修架车，在安装时临时封一个车行道，安装完毕后恢复临时封道，该桥检车可自动避让灯杆，检测全程不影响交通。



5.2 渡槽检修架车（专利 2 项，授权 1 项）

创新点

- 1、可自动伸缩和回转，可避让墩柱。
- 2、可用于各类渡槽结构的检测与施工。

典型案例：欧阳海灌区石洞江渡槽维修加固工程

本工程成功应用了巨成渡槽专用检修架车，替代了复杂的钢管架平台，不占用耕地，社会经济价值显著。渡槽检修架车安装在渡槽顶部，启动电机即可行走，下方悬挂作业平台，遇到排架柱可分离旋转展开通过，使用快捷。



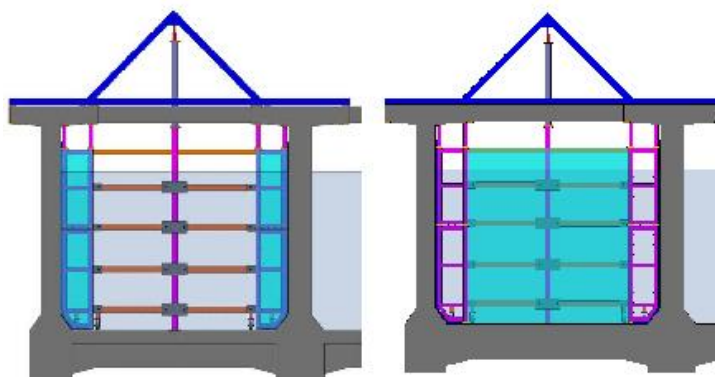
5.3 不中断输水渡槽检修装置（专利 9 项，授权 5 项）

创新点

- 1、解决了不中断输水条件下渡槽内壁检修和止水带更换问题。
- 2、结构可伸缩，可水下行走。

典型案例：南水北调中线渡槽试验槽

开发了渡槽侧壁修复施工围堰，其机械性能良好，结构可伸缩、能正常行走，拼装方便。提出渡槽止水修复专用施工围堰，研究了施工围堰施工工艺流程，在南水北调中线渡槽试验槽开展应用研究，密封效果良好，可以在不中断输水条件下进行侧壁修复施工。



▲ 中间过水，两侧检修

▲ 两侧过水，中间检修



5.4 水下钢围堰（专利 8 项，授权 4 项）

创新点

- 1、用于水下检测与维修，费用是普通钢围堰的 1/10。
- 2、水下钢底盘和 3 片 120° 弧形钢板组成，组装方便，可重复使用。

典型案例：福建宁德八座跨海大桥水下桩基修复工程

采用水下湿固性环氧混凝土和水下外包高性能混凝土加固桩基。通过安装水下钢围堰提供施工作业面。该工程水流速 5m/s，施工区域海水深 27m，在水下 9m 以上设置钢围堰进行施工。该跨海大桥桩直径为 1.2m，钢围堰直径为 3m。



5.5 大型工业厂房屋面板轨道拆装成套设备（专利 2 项）

创新点

- 1、利用轨道拆装成套设备对大型工业厂房屋面板进行原位拆装，解决了既有大型工业厂房无法全面应用吊车安装的问题。
- 2、研发了轨道拆装成套设备：包括主轨运输车、副轨运输车、屋面次轨吊装车、天窗次轨吊装车、天窗升降车。
- 3、编制了企业标准《大型工业厂房屋面板轨道拆装成套设备操作规程》。

典型案例：德阳二重炼铸主厂房改造工程

该厂房建筑长度 318m，屋面高度 35.73m，天窗顶高度 41.24m，总建筑面积 18696m²，始建于 1965 年，截至 2023 年已超过原设计使用年限，在对主厂房修复加固过程中，需要对主厂房混凝土槽型屋面板进行更换。经现场踏勘，发现该工程不具备采用传统的地面吊车对屋面板进行拆装的条件，因此采用巨成轨道拆装成套设备对屋面板进行拆除和安装。



5.6 溢流面可移动钻孔平台（专利 1 项）

创新点

- 1、用于溢流面上的可移动钻孔平台：通过钢平台四个可调节高度的支腿，解决了在溢流面以及其他曲面上如何保持钻机水平并进行钻孔的问题。
- 2、平台移动便捷：平台底部设置了 4 个万向轮，通过在溢流面顶部设置 2 个锚固点采用卷扬机或者葫芦牵引平台前端，解决了平台在溢流面上上下移动的问题。
- 3、工作效率高：不搭设大面积施工平台，也不采用吊装设备，实现了溢流面上深孔锚杆钻孔并施加预应力施工。

典型案例：陆水水库除险加固工程

陆水水库除险加固工程，共在 5 个孔设置 5 台溢流面可移动钻孔平台。

