

# 在全国人民期盼下诞生的建筑奇迹--雷神山

小组成员：屈海琳、张悦彤、刘思彤  
温贵祥、唐炎成、叶沈航  
日期：2020/11/22

## 目录

# 在全国人民期盼下诞生的建筑奇迹--雷神山

## 1.摘要

在 2019 年底，突如其来一场新型冠状病毒肺炎疫情，并从武汉扩散到全国各地，

疫情始终牵动着全国人的心，为了应收尽收，全收全治，决定在 2020 年 1 月 24 日于武汉建造“雷神山”“火神山”方舱医院。

疫情紧急，中南建筑设计院接到设计任务和全国各地“逆行者”以中国速度经过 10 个昼夜的全力奋战，雷神山医院于 2 月 6 日顺利开展验收工作，这是在全国人民期盼下诞生的建筑奇迹！

## 2.有国才有家，勇当“逆行者”

2020 年的武汉爆发疫情----新型冠状病毒肺炎，在武汉经历了最漫长的 25 天的时候，肺炎疫情已经逐渐蔓延波及全国，不仅武汉感染者数量激增，全国各地也开始出现感染者武汉的医院发生恐慌很多人聚集在医院里等检查，人员聚集导致了人员感染，武汉医院因此床位不够，从而诞生了建筑奇迹，雷神山。

雷神山是我们怀着希望去建设的一项工程，有很多人抱着对国家的责任而且为雷神山付出力量。其中建设者们是逆行者都是想要为自己国家贡献自己一份力量，在工地上，十二天内，四万名建设者奋战，雷神山以中国速度开始建造不断地刷新外界认知。这背后都是因为这些“逆行者”，有的司机师傅驾驶上汽红岩渣土车穿梭期间的身影。他们载满土方，开足马力，做好地基和土方清运。每天争分多秒，夜以继日，数千民建筑工人和数百辆设备一起奋战在抗疫一线，“我们 24 小时都在待命”这是建设者们的觉悟，他们不是天生的英雄，只是在国家需要自己的时候贡献自己一份力量，他们不是天生的战士，却义无反顾的负重前行，这就是建设者中的红岩精神，对国家的爱可以义无反顾。这里只是一小部分在前线奋战的建设者，还有很多前线人员“天下兴亡，匹夫有责”责任担当的建设者们选择“逆行，便不顾风雨兼程”，水头镇的四位曾志强、曾月雄、李伯伟、黄军沛都不顾家人朋友的反对毅然接受“英雄帖”，到了工地之后还没来得及跟家人报平安就一直奋战到夜晚，狼吞虎咽的吃完饭就睡个 10 分钟便继续施工，他们心里只有尽快按期完工，让病人早点得到收治，由于在疫情重灾区为防止感染连睡觉也戴口罩，还下雨，手脚都长冻疮，但是从来没有喊过苦喊过累，我真的不只是他们其他建设者也一样经受着这些磨难。这四位水头英雄在这十二天完工之后也只是感叹“做了中国人应该做的事情”。在建设完成之后，还有物资问题没解决。医护人员在第一线、最危险、压力最大、贡献最大，所以当了解国内 N95 口罩产能不足，供给有限，会戴上其他医用口罩，把机会尽可能留给一线医护人员，用直升机投递凸显捐赠物资与一线医护人员之间的最后一公里的距离，武汉封城，物流非常关键。疫情爆发后的第一时间，京东、顺丰正式开通驰援武汉救援物资的特别通道，免费为地方政府、公益组织、企事业单位和医疗器械生产企业等机构组织提供运输服务。办法总比困难多，最紧急的时刻，一座新的应急物资中心在天河机场附近拔地而起。由蒙牛集团捐建，紧邻武汉天河机场，地理位置不错。曾参与数千起国内外重大事件救援工作的蓝天救援队，具体负责执行物资中心的任务。在短短时间内，该中心已配备工作人员近 200 名，运输、装载车辆 40 台，随着实际需求发展，将有更多人员和车辆投入。国家电网火速假设电网，三大运营商和中国铁塔等短时间内铺设 5G 通讯，新兴际华开始管道作业，航天科技完成各种电缆联通，中国石化提供油料保障……疫情让人色变，但中国企业却逆行而上，用高效的行动，展现了中国企业强烈的社会责任感，也折射了当前中国企业整体实力的提升。

万众一心加油干，越是艰险越向前，疫情当前，举国上下坚定信心，同舟共济，不仅守望相助，同舟共济，大力弘扬伟大民族精神，凝聚抗击疫情力量。武汉疫情爆发之后需要大量医护人员，全国医护人员纷纷应援武汉，他们是“逆行者”，不畏将来感染的可能性，毅然决然出战于雷神山支援武汉。雷神山医院占地面积 22 万平方米，建筑面积 7.99 万平方米，床位 1600 张，医护人员就是在这环境里面工作奋斗在前线，并且实行划区、划片管理，穿着防护服在病床周边穿梭。在医护人员中有一位这样的女孩，她眼里有光心中有爱，胸膛里有一份家国情怀那就是仁济医疗队 90 后护士戴倩，从集结令发出到踏上征程，也只用了 24 个小时，怀揣着一个爱国爱家的心，瞒着父亲就出发支援武汉。在这里她经历了很多“人生第一次”，她害怕但是也必须迎战，她护理的一个老太太就是十分钟时间，尽全力救还是走了。Icu 就是“生死场”她跟着护理老师，第一次一根根拔掉患者身上的插管，面对生命如此快的消逝，只能是心痛。千千万万个 90 后都跟她一样，也是勇敢、努力

的一代人，她们眼里有光、心中有爱，胸膛里有一份家国情怀。“怜苍生，闻旌旗号令，与子偕行”“愿以山之名，冠以火雷之字，克瘟神，佑华夏”这些都是雷神山医院的墙壁上写诗作画，互相鼓励，医护人员都是坚强的“雷神山”战士。与雷神山、火神山、钟南山被称为三“山”，钟南山院士带领他的团队不辞辛苦为战胜新型冠状病毒肺炎疫情的一幕幕，为全国医疗界战胜疫情增添了信心和力量，他建议公众“没什么特殊情况，不要去武汉”但是自己却做“逆行者”，他两鬓斑白，虽已高寿，但依然不忘被病毒折磨的人们，他是中国工程院院士，著名呼吸病学专家，而且是当之无愧中国呼吸系统传染病防治的领军人物。他说的话犹如定海神针，让中国成千上万人民看到了战胜病毒的希望。17年前，非典型肺炎疫情影响爆发，面对未知的病毒，人们坠入恐慌，钟南山以医者的妙手仁心挽救生命，不顾自身生命危险救治危重病人，17年后，84岁的钟南山院士依然感动所有中国人，在疫情面前他依然奋战在第一线。

雷神山这个建筑工程体现的是中国速度中国精神，有国才有家，无论是医护人员，还是企业和所有为了雷神山建设贡献力量的人，他们心中都怀着家国情怀，雷神山不是一个冰冷的工程，因为我们大家的血汗泪，每一砖瓦，钢筋都充满温度。

### 3. 工程理论

#### 3.1、建筑理论

##### 1 沟 槽 开 挖

**1-1** 沟槽开挖采用挖掘机挖土，人工配合刷坡并清理槽底的方法施工，不能使用机械处采用人工挖土，但沟槽上方必须有专人监护，防止沟槽发生坍塌，危及沟槽内的施工人员。沟槽底土基要保证其强度和稳定，严禁超挖。确定槽底开挖宽度，根据土质类别确定的开挖放坡系数，确定沟槽上口开挖边线，由测量员根据现场实际情况撒出开挖边线。沟槽在开挖前由测量人员根据施工图纸和技术规范的要求放出开挖边线，并告知施工负责人开挖放坡系数。

**1-1-1** 沟槽开挖在确保堆土满足规定的同时，剩余回填料土方另选点存放，多余土方外运。

**1-1-2** 机械开挖至槽底以上 20cm 采用处人工开挖、清理、整平。施工时，如发现超挖沟段，应对超挖部分作填沙或碎石夯实处理。

**1-1-3** 如果挖完沟槽后不能及时下管时，则不允许一次挖到埋设深度，以免破坏土壤的自然结构。一般根据土质及潮湿情况留 20cm 土不挖，待下管时再人工开挖清理、整平。管沟不允许超挖深度，以免破坏土壤的自然结构。

**1-1-4** 沟槽开挖时其断面尺寸必须准确，沟底平直，沟内无塌方，无积水，无各种油类及杂物转角符合设计要求。

**1-1-5** 开挖过程中不同土层面标高须报监理、业主确认，并做好记录。**1-1-6** 土层与设计不符时及时报设计、监理单位，由设计、监理和施工单位共同商讨处理方案。

**1-1-7** 沟槽开挖至设计基础底标高以后，应及时联系勘察部门，进行验基，当前土质地基承载力达不到设计要求的，应按设计要求进行基底换填。

**1-1-8** 沟槽换填采用满槽回填，换填过程中如有地下水时应采取降水措施，避免换填材料受水浸泡造成翻浆。换填可以和开挖配合进行，以减少沟槽边坡坍塌带来的影响。换填结束后及时联系勘察部门，进行地基承载力试验。

##### 2 贝 雷 梁 安 装

贝雷梁是用贝雷架组装成的桁梁，贝雷架之间多以发窗为连接构件，用螺栓固定。贝雷架长宽尺寸一般为 3m1.5m 组成结构介绍贝雷架之前首先要知道什么是贝雷架，它是已形成一定单元的钢架，可以用它拼接组装成很多构件、设备。贝雷架长宽尺寸一般为 3m1.5m。再来说贝雷梁，它是用贝雷架组装成的桁梁，贝雷架之间多以发窗为连接构件，用螺栓固定。

### 3 土方回填

土方回填，是建筑工程的填土，主要有地基填土、基坑（槽）或管沟回填、室内地坪回填、室外场地回填平整等。对地下设施工程（如地下结构物、沟渠、管线沟等）的两侧或四周及上部的回填土，应先对地下工程进行各项检查，办理验收手续后方可回填。HDPE 土工膜施工方法首先，进行将施工现场的地基清理找平夯实，不得有树根、石子等硬物，以免硌坏土工膜。其次将土工膜从坡上往下滚铺，沿一定方向铺设，土工膜与土工膜的直接的搭接不低于 10 公分，土工膜与土工膜的接触面应用布擦拭干净再焊，用爬焊机焊接，这里的爬焊机又叫双轨热熔焊接机，焊接完毕后，要进行检测。

### 4 条形基础

条形基础是指基础长度远远大于宽度的一种基础形式。按上部结构分为墙下条形基础和柱下条形基础。基础的长度大于或等于 10 倍基础的宽度。条形基础的特点是，布置在一条轴线上且与两条以上轴线相交，有时也和独立基础相连，但截面尺寸与配筋不尽相同。另外横向配筋为主要受力钢筋，纵向配筋为次要受力钢筋或者是分布钢筋。主要受力钢筋布置在下面。

## 3.2 建筑过程

2020 年 1 月 27 日武汉雷神山医院项目现场场地平整工作基本完成。管线沟槽开挖、沟槽雨污水管线预埋安装、沟槽级配砂石回填、大面积 HDPE 膜及土工布施工、箱房区机电管线预留预埋已经启动。局部基础混凝土开始浇筑。内容来源：中国建筑融媒体中心

2020 年 1 月 28 日，武汉雷神山医院建设工地成立临时党委。截至当天，雷神山医院项目医疗隔离区管线沟槽开挖、贝雷梁安装全部完成，并启动土方回填、HDPE 膜施工，医护人员住宿区开始搭设板房。引用文献：武汉雷神山医院建设工地成立临时党委新华网。

截至 2020 年 1 月 29 日中午 12 时，雷神山医院项目医疗隔离区沟槽管线预埋、板房下 HDPE 膜施工基本完成，条形基础完成超 30%，到场箱板房已全面开始场外拼装及改装。医护住宿区钢结构基础全部完工，1、2、7 栋宿舍墙面安装基本完成，其余宿舍墙面完成近半，水电和防水已进场。引用文献：武汉雷神山医院规模扩大：病床增至约 1600 张。总建筑面积扩大至约 6 万平方米。央视网。中建三局党委书记、董事长陈华元介绍，雷神山医院建设全面采用工业化建造技术，实现设计标准化、生产工厂化、建造装配化、施工一体化、管理信息化，最大限度地兼顾了效率与品质。

大兵团作战，一动就是千军万马，时间压缩到极限，一旦出现闪失，再没什么转圜余地。因此，必须方案先行、策划先行，提前排兵布阵，方能步步为营。协调上万人，涵盖几十道小的工序，经历设计、交底、土建、设备安装、装修等阶段，多道工序也必须齐头并进。

特别是对施工内容复杂的雷神山医院项目来说，覆盖场地平整、基础工程、管道预埋、防渗膜施工、钢筋绑扎、混凝土浇筑、板房搭设、机电安装、室内装修等十几道大的工序，涉及基础工程、土建及装饰工程、给排水及消防系统、供配电系统、照明与监控、通风空调系统、通信弱电、医用气体工程、净化工程、室外及市政配套、污水处理设施等十几个专业，不同专业之间需要划分接口界面，无处不在的交叉施工和接口管理，更是对中国建造管理能力和管理水平的一次集中检验。

中南公司不舍昼夜，克服资源调度困难完成 3300 套箱式板房搭建；安装公司优化图纸设计，节省现场施工时间、提升整体观感；基础公司在缺乏图纸情况下现场探测施工，快速完成紧邻消防站、地铁、高压电线的深基坑开挖；钢结构分公司精心组织，36 小时完成医技楼钢结构吊装。中建三局总承包公司接到上级通知，再次火速集结组织 123 名管理人员奔赴雷神山，其中有 80 余人刚从火神山医院战斗归来，他们积极响应党组织的号召，在关键时刻，挺身而出，在接下来的时间里将争分夺秒完成 C2、C3 两栋隔离病房、医护走廊、连廊等共计 6000 平方米的施工任务。5 万平方米、7.5 万平方米、7.99 万平方米，面对疫

情蔓延的凶猛势头，短短 6 天，雷神山医院规划总建筑面积三次增加。为保证在十天内建成雷神山医院，楼内所有专业平行施工，同时所有岗位实施 A、B 角配置。

这种 7 万平米的紧急建设项目，需要极其恐怖的资源供给能力和协同管理能力，需要施工单位具有丰富的万人团队管理经验，需要完整的制造业产业链，需要高效的运输投放能力。对于那些产业链不完整、人员没经验、运力不足的国家来说，连想都不敢想。放眼全球，只有中国和美国能做到这一点。美国在 1950 年就证明了自己的实力；70 年后，中国上演了更震撼的一幕。1950 年 11 月，朝鲜，长津湖战役。志愿军冒着零下 50 度严寒对美军陆战 1 师、31 团级战斗队发起进攻，截断美军各部联系，最后全歼 31 团级战斗队，包围了陆战 1 师，然而当年的工业狂魔，美国工兵仅仅用三天就在下碣隅拓宽了一条可以通行坦克的道路；仅用十几天建成了机场、供给基地、野战医院，并空运来弹药、食品、药品、服装、燃油；等于美军瞬间满血复活。70 年后，我国成为具有完整制造业产业链的基建狂魔，具有经验丰富的设计单位、施工单位，有经验丰富的项目经理，还有一批上手就能干的产业工人，还有近乎无限量供应的设备、配件、油料，以及 21 世纪的通信方式，完成了令世界震撼的操作。需要在 10 天从零开始完成一个传染病医院的建设，具备 1600 张床位，容纳 2300 名医护人员，还需要：

医患通道分开、设置负压通风避免病毒泄露、铺设电缆、水管等管道、做好地面防水避免污染地下水、建造钢结构的医学技术楼（安装 CT、ICU、血液监测、尿液监测等仪器），开挖深基坑吊装污水净化、制氧等大型罐体和装置，病人房间需要具备水电暖网和监测仪器。

除了高大模板工程没有，其他永久性建筑需要的工序，一个都不少。

由于工期太紧，需要 1306 台工程机械和近 7000 名项目人员进行交叉作业，整个设计、采购、施工、项目管理的环节，一点都不能出错，说明组织、管理、物资供应能力已经走到了世界的巅峰。想要 10 天建好一个医院，协调数千人，涵盖几十道工序，经历设计、交底、土建、设备安装、装修等阶段，这跟平时慢工出细活可不一样，多道工序必须并行才行。四通一平是第一步，也就是水通、路通、电通、通信，以及场地平整。两布一膜 预埋管道砂土回填有了平面图和工艺图之后，施工单位开始进行场地平整、碎石回填，并且与预埋管道交叉施工。传染病医院的建设还需要做防渗工作，避免污水流到地下这就多了一道工序：在平整过的地面上，铺设厚度为 20 厘米的砂子，并与管道预埋穿插施工，随后将在上面铺设「两布一膜」——两层土工布（600g/平方米丙纶长丝土工布）及一层 HDPE 防渗膜（2.0mm 双糙面防渗膜），然后再铺设 20 厘米砂子，这样来实现防渗。基础工程施工后，进行物资采购。看着混凝土泵车勤勤恳恳进行混凝土的搅拌和浇筑，混凝土浇筑之后，还需要等待一段时间进行硬化，然后才能在混凝土基础上吊装箱式病房。同时，给排水专业和土建专业正在施工中，开挖管线沟槽，准备进行管道敷设、回填等工序。混凝土浇筑后便开始搭建板房。工地上继续敷设防渗膜、搭钢筋骨架、浇筑混凝土，同时开始搭建集装箱板房。接着进行场地平整、砂石回填、HDPE 膜铺设已经全部完成，集装箱板房进场、改装、现场吊装等施工加班加点进行中。

此时，同步进行着建筑区的弱电工程建设，比如电线、电话线、千兆网线、网络机房、跳线架，以及相关设备的安装；给排水工作同步进行，因为病房是单人间或者双人间，同样需要提供上下水，以及淋浴等设施。

## 4. 学以致用，技术报国

国之兴，长于政；政之兴，在得人。得人才者得天下，人才是第一生产力。技能人才是国家的宝贵资源，重视和抓好技能人才的培养，对促进产业升级、推动产业高质量发展打造具有国际竞争力的制造业，提升综合国力，建设世界强国，具有重要意义。

2020 年，一场疫情让中国封省，也同时让我们看见了我国的强大国力和我国人才，雷神山 10 天 10 夜就拔地而起，这个是由我国技术人才参与的，学好技术，更容易回报国家，国家也需要技术人才。

技术报国，需要各方面的人的技术。武汉雷神山医院位于江夏区黄家湖，整体参照战地医院形式，采用模块化设计，主要包括医疗用房区、医护保障区、医疗辅助区。总

用地面积约 328 亩，建筑面积 7.99 万平方米(包括隔离病房区 5.22 万平方米，医护人员生活用房 2.77 万平方米)，可提供 1600 张用于救治病患的床位，还可供 2700 名专家、医护人员和部队官兵工作、生活使用。应武汉市委市政府要求，该项目由中建三局独立承建，中建西部建设主供混凝土。

技术报国，也要精益求精。雷神山医院项目工程量特别大、功能标准要求特别高、建设工期特别紧。接到任务后，中建西部建设迅速动员，克服春节假期、疫情交通管制等带来的人员组织困难、材料设备短缺、交通运输受阻等诸多难以想象的问题，1月27日，雷神山医院开建，中建西部建设所属中建商砼召集 6 台车泵、30 辆运输罐车及 45 名驾驶员驰援雷神山医院项目建设，武昌厂、五里界厂相关人员连夜坚守，面对“点多面广”的现场情况灵活调配，保证泵车不停摆、混凝土不断档，截至目前，共供应混凝土近 12000 方，预计累计供应混凝土 14500 方。

技术报国，需要各地人员。当时疫情的时候，刚好是我国重大节日——春节，这个时候农民工都回老家过年了。那么该怎么样才能在这么短的时间来找这么多的人呢？首先在 1 月 23 号当晚火速调集 5 个施工项目中的 1400 多名工人，展开场地平整施工。然后广发“英雄帖”，通过劳务分包公司迅速召集工人。最后，也有好多人知道这个伟大的工程，都自发报名参与，为国家，为人民出自己的一份力。以上的人民都是来自各地，他们都用自己所有的技术来回报给国家。

技术报国，也要有企业的参与。中建三局作为中建集团旗下的排头企业，长期扎根武汉，饮长江水，食荆楚粮，在武汉人民最需要的时候，决不能置身事外，困难再大也要挺身而出、风险再高也要担当作为。这项工作我们责任重大。新冠肺炎疫情防控形势严峻，火神山医院建设时间紧迫、挑战很大。作为驻鄂央企，贯彻落实党中央重大决策部署是我们的使命所在，必须把医院建设作为重要政治任务，不惜代价、不负重托、全力完成。还有一个想法就是时不我待。这是一场与时间赛跑、同疫魔竞速、为生命续航的战役，我们必须义无反顾、争分夺秒、全力以赴。早一分钟建好医院，就能早一分钟收治病人。国家电网、中国电信、中国移动、中国宝武等兄弟央企，在专业领域提供了很多支持和帮助。还有很多供应商、分包商在资源保障方面也做出了重要贡献。

技术报国，也需要克服重重困难。在这种特殊时刻承建两所医院，可以说困难重重。最大的困难和挑战主要有以下三个：第一个挑战源于医院建设标准高。两所医院按照传染病医院进行设计，专业系统复杂，功能区划分多，环保要求高，且所有病房均为负压病房，需单独设置新风系统。同时，现场协调难度大。项目大兵团作战，有多家单位参与，上百家专业分包交叉施工，同时，受场地道路和周边交通限制，进出车辆的调度难，对我们的现场协调管理是一个极大挑战。再一个就是安全防疫难度大。施工高峰期，25000 名建设者 24 小时两班倒不停歇施工，存在着大规模人员聚集、大范围广场作业、长时间疲劳作业等疫情防控风险。但是这些困难都被我们人民的技术克服了。

技术报国，用的不止技术，也可以用物力财力进行。在两所医院的建设过程中，一些普通民众的捐赠行为也被记录下来。《火神山建设不完全手册》里，王先生特意补充了这些个人的捐赠。大家在共克时艰，努力打赢这场硬仗。你想到的，总会有人及时提供；你想不到的，也会有人提供。价值 20 万元的文件柜，由 14 家洛阳家具企业连夜赶工，发货后才告诉你“不用买，我们捐”。8000 斤冬瓜、上海青、香菜，是河南沈丘白集镇退伍老兵王国辉驱车 300 公里，在大年三十直接送到工地的。1 吨“资中血橙”，是并不富裕的四川资中县水南镇农民黄成精挑细选发来的。400 个板凳，是营业不到一年的淘宝店主金辰，因不忍看到昼夜赶工的工人们席地而坐捐献的。还有一些其他人捐的东西和钱。他们都是英雄。所以，我们要多学技术，将来回报给国家。

## 5. 科技创新战疫-智慧建造-雷神山

2020 年 2 月，两座高标准医院的建设速度创造了世界奇迹。10 天，占地面积 7 万平方米、床位 1000 张的火神山医院交付；12 天，占地面积 22 万平方米、床位 1600 张的雷神山医院交付。新速度的背后，是中国建筑对建造技术从未停下的创新脚步。“十三五”期间，中国建筑业发展屡现奇迹，设计建造能力逐渐增强，不断向工业化、数字化、

智能化升级，成功建设北京大兴国际机场等一大批标志性工程，逐步形成“中国建造”品牌，而雷神山医院正式在这种背景下，把科技创新应用到其中。

### 雷神山医院，“奇迹”工程背后离不开BIM数字化技术

全过程BIM技术辅助施工。以中建三局一公司负责的医疗隔离区为例，项目对基础图纸柱距、宽度、净空、设备吊挂、门窗位置等进行深化设计，为后续施工留出宝贵时间。针对医技楼机电安装涉及给排水、照明、通风空调、通信弱电、医用气体等近10项系统内容，项目采用BIM技术建立洁净区、隔离区管线走向模型，提前模拟管线碰撞等问题，既实现工序合理穿插，最大化利用空间时间，又保证管线排布后的美观度。在中建三局基建投公司医护区施工中，技术团队则运用BIM模拟施工技术优化6项施工方案，如钢基础代替传统混凝土基础、回填土代替部分场地硬化、室内楼梯调整到室外……中建三局基建投公司雷神山项目设计负责人贾瑞华说：“仅这6项施工优化，就比常规施工节约18天建设周期，同时增强医护宿舍舒适性。”

### 装配式施工让医院挺起“钢筋铁骨”

雷神山项目施工内容覆盖场地平整、基础工程、管道预埋、防渗膜施工、混凝土浇筑、机电安装、室内装修等十几道工序，涉及基础工程、土建及装饰工程、给排水及消防系统、供配电系统、照明与监控、污水处理设施等十几个专业。现场千余台大型机械设备，万余名工人，忙而不乱。“方案先行、策划先行，提前排兵布阵。”中建三局一公司党委书记、董事长吴红涛说，十余家单位项目管理团队密切配合，几十道工序齐头并进，每一步施工计划都精确到小时乃至分钟，同时根据现场情况实时纠偏，是一次对中国建造管理水平的集中检验。

让世人惊呼“基建狂魔”的奇迹背后，最大的秘密武器是工业化装配式建筑建造技术。“所有的病房都使用具备防火性能的环保材料的集装箱式构造，通过专业集成和交叉深化设计，工厂加工预制，在现场按型号拼装到位，可以大大加快施工进度，像搭积木一样盖房子。”中建三局三公司安装组负责人袁松表示。据测算，装配式建筑的施工工期比传统模式缩短40%，建筑垃圾比传统建筑项目减少80%以上。采用拼接方式，房屋是否更易漏水？据了解，所有部品在工厂中一次性制成，可将误差控制在毫米级，防水节点严密，杜绝漏水。别说漏水，连空气都漏不了。为实现隔离效果，医院病房窗户全部封闭，不能打开，病房内设有由两层玻璃和紫外线消毒系统构成的传递舱。每间病房单独设置不循环的新风系统和排风系统，共同构成负压系统。“所谓负压，即室内的气压低于室外的气压。”中建三局总承包公司火神山项目机电施工负责人杨鹏举介绍，各病房护理单元的通风系统像给院内空气装上“导航”，通过对污染区、半污染区、清洁区换气次数及送、排风量的控制，在三区形成5-10Pa压力梯度，“指引”气流从洁净区流向污染区。同时，在排风管设置杀毒装置，对室内空气先杀毒处理再排放，杜绝空气污染。为确保供电可靠性，项目还为医院供电系统加上“三道保险”。

雷神山医院均采用两路10千伏电源，互为备用，同时配置柴油发电机作为第三备用电源，其中备用电源可满足全部负荷供电需求。针对手术室、ICU等重点区域，项目还配备应急供电时间30分钟的UPS电源，确保万无一失。

### 智能系统，为医院植入“智慧大脑”

看得见的标准化装配式板房打造了医院的“钢筋铁骨”，看不见的智能化信息化系统则组成了医院的“智慧大脑”。两者相辅相成，让医院高效运转。中建三局二公司智能公司总经理陈应说：“两座医院信息系统各有5大类17个系统之多，包括医护对讲系统、视频监控系統、综合布线系统、网络与WIFI系统等，为快速运营提供坚实的软硬件基础。”

机房工程又称信息中心，是整个医院的“大脑中枢”。两座医院的机房工程均采用双线路、双核心、双机热备，就像手机的“双卡双待”，始终保障“智慧大脑”安全运转。此外，信息中心集成医院内所有信息，与医疗专网互联，外部获授权人员可实时调阅系统内信息，实现信息互通。目之所及，医院的角角落落都安上了“智慧芯”。每个病区都有AB两道缓冲门，出入口控制系统采用互锁机制，医护人员授权进入A门，完全关闭后B门自动打开，配合负压系统阻止污染空气外流；所有病房床头、洗手间、护士站、医生办公室都设置便捷按钮，实现一键呼叫、紧急报警功能，保障病人及医护人员安全；公共区域监控摄像系统全覆盖，实时监控，为医院安全可追溯运行保驾护航。

值得一提的是，在5G和云计算等先进技术的支持下，智慧医疗得以实现。先进的“远程会诊平台”拥有高清视频会议终端，支持1080P的高清画质，在远程医疗会诊的场景下，两地医疗专家可以通过辅助码流分享病患的CT片等医疗档案进行诊断。通过这一平台，远在外地的优质医疗专家资源，可通过远程视频连线方式，与一线医务人员一同对病患进行远程会诊，大大提高医院救治能力。

构建“科技+工业”双引擎，走“钢结构+”特色发展道路。作为新一代的建筑工程学员应遵循考察、引进、内化、创新、推广的流程，科学合理的分析面对的内部与外部创新影响因素，从构建施工专利技术创新联合体、搭建产学研结合平台、营造科技自主创新氛围、掌握核心技术等方面入手，全面提升专利技术研发水平，促进科研成果转化，为建筑工程行业的发展注入动力。

## 6. 民族工业的又一个春天

民族工业有广义与狭义之分，广义的，只要是中国人办的，都是民族工业，国营民营皆是民族工业；狭义的则只指民营资本所办企业，不含国营的。“民族工业”的概念将随着时代的变化而发展变化，我们应在新的历史条件下对“民族工业”的内涵及外延重新定位。2020年的中国战“疫”，注定让人刻骨铭心。疫情发生后，中国启动最严格、最全面、最彻底的疫情防控，行动速度之快、规模之大，世所罕见，展现出的中国速度、中国力量、中国效率，让世卫组织总干事谭德赛赞叹，“我一生中从未见过这种动员”“这是中国制度的优势，是民族工业不断发展强大的缘故，有关经验值得其他国家借鉴”。

10天10夜，雷神山医院拔地而起……震惊世界的“中国速度”“中国奇迹”诞生，背后满是中国精神、中国力量的坚强支撑；而中国精神的激发、中国力量的凝聚，依靠的正是中国制度这个最大的基石！因为民族工业的不断发展强大，所以雷神山医院才能以最快的速度为疫情服务起来。是的！民族工业的发展，我们的国家建设步伐将会越来越坚定。集中力量办大事，面对突发事件时的比较优势更加凸显。比如防控传染病疫情、减灾救灾这样的大事，无论是中国还是西方国家，都需要集中力量去应对，关键在于又快又好。2008年，中国抗击雪灾、汶川地震抢险救灾的表现已让世人惊叹；12年后的今天面对新冠疫情，“一省包一市”对口支援湖北，各类应急物资生产企业快速复工，各行各业放弃假期坚守岗位……从武汉到全国各地、从城市到乡村、从生产到物流、从单位到个人，一道道阻击疫情蔓延的封锁线，无一不是集中力量办大事的生动体现，让西方国家自叹弗如。

火神山、雷神山医院建设大会战就是一个最鲜活的样板。12天内先后建成两个功能齐全、技术先进的传染病医院，总建筑面积超过11万平方米，属于从无先例的“不可能完成的任务”。为了把不可能变成可能，中国建筑举全系统之力上阵——火神山医院项目由中建三局牵头承建，3家武汉国企、6家中建三局在汉单位参与建设，雷神山医院项目由中建三局总承建，12家中建集团所属子企业和6家中建三局在汉单位参与建设；4000余名管理人员、35000余名工人、3500多台套机械设备披星戴月轮班作业，在两个战场上“饱和式”推进施工。来自全国的无私支援是项目建设者的坚强后盾。北京中元国际工程设计研究院在78分钟整理出17年北京小汤山的图纸无偿提交给武汉中信设计院，中信设计院1天内拿出设计方案，国家电网、中国联通、中国石油等单位披星戴月确保现场电、网、油等供应，数百家企业从全国各地供应施工所需设备材料，超市、食品等企业送来一车车生活物资……可谓“万人操弓，共射一招，招无不中”。团结就是力量，这力量是铁，这力量是钢。一声令下，万马奔腾战犹酣；众志成城，火神雷神立两山。火神山、雷神山医院建设的胜利，



是社会主义制度的伟大胜利，胜利之基在于全国上下八方支援、同舟共济。两个医院提供的2600张床位，至今已救治出院患者近3000人，极大缓解了重症患者救治的燃眉之急，是集中力量办大事的高效成果，成为武汉乃至中国战“疫”的坚强支点！平凡而又高尚的人在火神山、雷神山项目同样比比皆是。两座医院开建的消息传来，“若有战，召必回”

“什么时候到，马上出发”的“请战声”在中建三局的工作群和劳务群里不绝于耳，各级骨干员工和广大工友主动请战、热情高涨，上阵父子兵，工地夫妻档，战场五兄弟，放弃难得的春节团聚，舍小家顾大家千里“逆行”而来，汇聚成项目建设的钢铁长城；

“这几乎是不可能完成的任务！”有专家表示，3.39万平方米的火神山医院，按照常规建设至少要2年，搭建临时建筑都得1个月，更何况还有一个两倍于火神山医院体量、工期却与之相当的雷神山医院。现场留给她的时间只有48个小时，“医院设计了大量基于5G和云平台技术的诊疗信息化系统，我们运用BIM技术现场按编号拼装，平时需要2个月安装调试的工作我们48小时就完成了；36万米各类管线、6000多个信息点位通过模拟铺搭，现场一次安装到位，大大加快了施工进度。”2月2日至6日，建筑工人钟巍巍带着父亲、哥哥来到工地，每天连续施工20多个小时，吃饭蹲在工地上，困了靠在材料堆上打个盹，下雨时就钻到管子里睡十几分钟。材料一运到，马上又爬出来干活。时间紧、任务重、人员物资有限、参与单位众多，如何协同作战？中国建筑集团党组副书记、总经理郑学选介绍，制定“小时制”作战地图，倒排工期，将每一步施工计划精确到小时乃至分钟，大量运用装配式建造、BIM建模、智慧建造等前沿技术，根据现场情况实时纠偏，使数百家分包、上千道工序、4万多名建设者都能统一协调、密切配合，确保规划设计、方案编制、现场施工、资源保障无缝衔接、同步推进。1月23日10时，连夜基础施工；1月24日除夕，完成场平；1月25日，正式开工……2月2日，火神山医院交付使用。1月25日16时，项目启动；1月26日，开始场平等工作；1月27日，正式开工……2月6日，雷神山医院开展验收并逐步移交。在24小时“云监工”的注视下，火神山医院、雷神山医院拔地而起——这是与疫情赛跑的“中国速度”。

雷神山的成功建设就是民族工业发展的又一春天！