

精益建造持续推动医药领域工程建造技术进步

访中电二公司制药工程领域资深专家卢浩荣先生——制药厂房设施是生产药品的基础，中电二公司率先提出了“L-EPC 精益建造”的前沿药厂建造理念，并将其应用于诸多的项目之中。

文 / 本刊记者 邵杰

PROCESS-Tip

* 更多信息请登录：
pharm.vogel.com.cn
* 反馈编码：210616

随着中国医药研发的力度不断加强，越来越多的制药企业意识到建设一个优质工厂对药品生产过程的重要性，但与国外知名的制药公司相比，仍有较大差距。“从一定程度上，L-EPC 精益建造理念能够弥补和缩小这种差距。”中电二公司制药工程领域资深专家卢浩荣先生说道（图 1）。

专业协作，打磨工艺

衡量一个技术企业或者建造企业的实力，取决于工艺技术与多工种、多专业的配合。其中，工艺是龙头，建筑设计、机电净化、

暖通空调、热力和水电这些专业都需要工艺来协调配齐。卢浩荣先生解释道，“工程项目中，只有不断消除工艺缺陷，实现各方面全面领先，才能确保实施的项目安全、合规、高效。”中电二公司设计总院不断追求更高的设计精度与建造精度，无论是组织建设，还是资源整合及技术应用的能力在业内都是首屈一指的榜样存在。

实力担当，专注精深

中电二公司设计总院是在国内医药设计团队中首个实现全员正向三维协同设计的设计院，在已经成功实施的多个项目中，均



图 1 中电二公司制药工程领域资深专家卢浩荣先生

采用的是正向三维协同设计技术。此项技术是由多工种配合实施，在方案确定后，各工种通过统一的服务器建立一致的模型。该模型可在设计完成后提供完整的可供实施的建筑设计方案。通过对模型所有设备构建赋值，将其纳入一个动态的数据库，通过对模型的轻量化，实现客户远程参与三维图纸审核。卢浩荣先生表示，“相较于二维平面，三维可视化效果除了实现模型数字化、信息化以外，可带来更多的益处，一是有益于

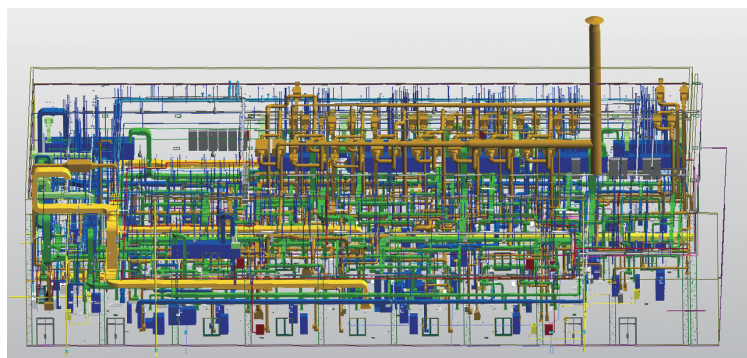


图 2 成都某药物创新平台与产业化 EPC 项目

安策取样阀

操作简单安全
取样无泄漏无污染
代表性取样量可自由定义



*engineered.
fast.
dynamic.*



扫码关注安策
了解更多资讯

安策阀门（太仓）有限公司
江苏省太仓市经济开发区郑路1号
电话: +86 512 5366 7600
传真: +86 512 5366 7500
info@az-armaturen.cn
www.安策阀门.cn



www.az-armaturen.cn

广告



图3 重庆生物医药产业园 Athenex 制药基地制剂工业厂房项目

避免构件空间上的碰撞,二是可使得整个空间结构布局得更合理。”(图2)

除了有专业技术作为支撑,一个项目成功实施的关键还在于精益化管理。由于现代工程项目及管理的复杂性与动态性、项目交付的差异性以及影响项目目标实现因素的多样性,导致在整体项目上权衡“时间、质量、成本”成为奢望。在卢浩荣先生看来,这正是 L-EPC 精益建造理念运用的精确场景。挑战向来是与机遇并存的,“如何提高工程项目施工质量,实现完美交付也是每个工程人心心念念所在。”卢浩荣先生指出,“认清项目的本质有利于进行下一步的规划,精益化管理的核心就在于此。”

在承建北京科兴中维生物技术有限公司新冠疫苗工厂项目时,L-EPC 精益建造理念的优势便得到了充分展现。基于以往工程标杆项目的海量运行数据,中电二公司在接到项目伊始,就绘制出了工程蓝图。以资深设计及建造专家为核心的队伍从各环节的细节进行不断反向推演和细化校正,通过循环优化的方法,实现了疫苗工厂的精益建造。卢浩荣先生解释道,“L-EPC 精益建造理念强调设计与实现相结合,施工与科技相结合。通过‘设计-建造-复盘-优化’模式,使得建筑物与设计图纸达到 90%

以上的一致性,最终实现效能与成本的有效统一。”正是得益于 L-EPC 精益建造理念的实施,疫苗工厂才得以按时、高效、精准地完成土建,对于疫苗的早日生产投入使用而言,更是赢得了宝贵的时间。

系统思考,精益设计

作为国内高科技工业建筑领域 EPC 服务的领先企业,中电二公司具备气体、化学品、纯废水等专业系统设计能力,是国内为数不多的能为客户提供真正一体化全厂各系统设计服务的公司,其在生物制药、化学制药以及中成药项目的建造设计上更是呈百花齐放之势。在项目初期,资深 EPC 项目经理便整合公司建厂、设计、运维等专家团队,从园区布局、厂房布局、工艺流程、设施运维等方面提出专家建议,既提高了建造效率,还减少了建厂成本,从而实现客户效益的最大化。卢浩荣先生强调道,“在进行工艺布局时,必须要进行全方位地考虑,对于予以系统的划分,形成一个个工艺分区,以赋予其独立的空间系统。既要达到布局紧凑的效果,又要预留一部分的扩建空间。”

这就引出了柔性工厂的理念,以模块化结构对工厂进行分区或者

在化学原料药领域用于设计多功能合成车间时,同样可以引入此种理念,以各个操作单元形成各自独立的模块,从而实现流程上的拼接。模块化无论从适应性、柔性还是在灵活性上,都满足了未来制药生产的需要。“特别是在结合了正向三维协同设计技术后,我们甚至可以随时地对新建工厂进行模块化的设计、制造以及现场的调试。”卢浩荣先生自豪地表示。

在卢浩荣先生所在的中电二公司西南分院,其中有1/3的业绩集中在高活性、高毒性以及放射性药物方面,西南分院在高活性、高毒性药物领域已树立起了自己的设计品牌和施工品牌,在重庆(图3)、浙江(图4)、武汉及上海临港(图5)不断有新的业绩呈现,充分体现了自身在建造生物安全实验室和药物研发动物模型实验室方面的实力。

发展人才,推动技术

项目质量源于设计,更源于参与设计和实施建造的人。卢浩荣先生说道,“中电二公司拥有近5000名的现场工程师,600余名项目经理,正是这些精兵强将在工程实践上反复积累的经验给我们设计的可实施性提供了非常强



图5 上海臻格生物研发生产基地项目

的养分。”正是出于这股强大的养分,促成了众多优秀项目的落地。对于卢浩荣先生自身而言,也是如此。他身经百战,参与和主持过的项目案例数不胜数,在这个过程中,经过不断探索和实践,形成了自己的一套方法和体系。无论是高活性药物产线的设计上,还是保护无菌产品免受微生物的污染上,抑或是中药车间的改造升级上,卢浩荣先生都有着独到的见解,作为项目负责人,他既为工程项目缩短了工期,还为客户节约了资金,也保障了参与工程的人员安全。

着眼未来,智能领路

在谈及未来制药工程的设计发展时,卢浩荣说出了自己的畅想,“人工智能的优势在于可以结

合以往的工程设计经验在短时间内给出多个设计方案,计算出空间利用和工艺流程的平衡点。毫不夸张地说,未来的设计一定是属于智能化的。”目前,中电二公司正结合自身的经验,与国内主流的软件设计公司积极推进智能化设计、智能化建造以及智能化运维的概念。

结语

一方面,L-EPC精益建造理念及正向三维协同设计技术促成了一个精益项目的高效落地;另一方面,项目的成功更离不开一个个优秀的项目参与成员。“项目的背后是人,正是有了人才作为坚实的后盾,中电二公司才能继往开来,为客户设计建造更多、更优质的产线与设施。”卢浩荣总结道。中电二公司始终引领着工程建设的设计标准水平,以先进的工业化建造技术持续推动中国制药行业工程建设领域的革新,项目的落地既保障了药品的生产环境安全,也加速了药品到消费者手中的周期,为制药工业的长足进步提供着源源不断的动力。相信在不远的未来,中电二公司将会给业界带来更多的惊喜。



图4 浙江某年产2800居里癌症诊断与治疗的同位素药物建设项目