

天津水泥工业设计研究院
有限公司

客户成功案例

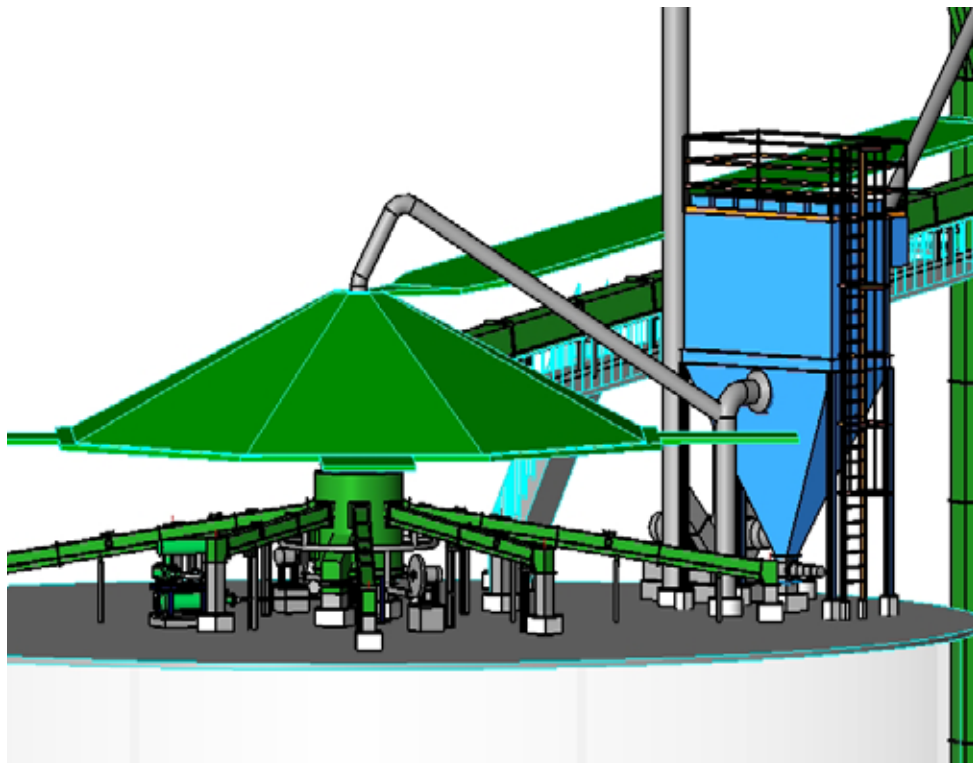
案例
水泥厂烧成系统

Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® Structure
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®

随着信息科技的发展，
三维技术在工程设计和
管理中的应用已经逐步
成为衡量工程设计和
管理水平的重要标志。

—刘涛
工艺室主任
天津水泥工业设计研究院
有限公司

水泥行业借助三维设计 实现工程精细化设计



天津水泥工业设计研究院有限公司（以下简称天津院），前身为天津水泥工业设计研究院，成立于1953年，是中国最早建立的主要大型国家骨干工业设计院之一——中国建材行业中实力最雄厚的甲级设计院。经过多年发展，天津院已发展成为一家具有国内外竞争实力，致力于水泥工业结构调整和技术进步的集科研开发、工程设计、机电设备制造成套、工程总承包、备品配件物流、工程技术咨询、工程监理和生产技术服务于一体的大型综合性科技产业集团企业。

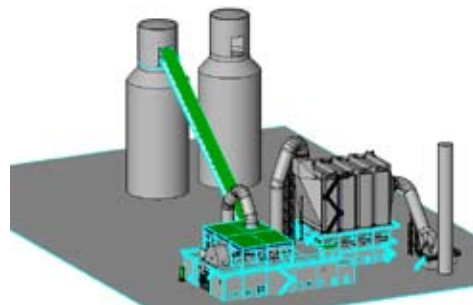
作为国内首屈一指的水泥工业行业的设计单位，天津院一直善于努力探索新技术的应用。经过历次重组改制之后，天津院正在向成为国际知名的“技术服务商、装备制造商、工程承包商、备件供应商”而努力奋斗。

总体来说，天津院的业务是以工程设计为基础，以工程总承包为核心，发展水泥工厂相关的装备产业，完成传统工业设计院向工程公司和综合业务服务集团的转变。

符合水泥厂设计需求

在工程设计领域，天津院较早采用了Autodesk Revit系列三维设计套件。天津院每年要完成设计40~50座5000t/d规模以上的水泥厂。水

泥厂的设计涵盖工艺、建筑、结构、电气、暖通、水道、总图、矿山等多个专业。采用Revit系列套件符合水泥工程设计的需求，能有效解决多专业协同问题，为探索工程设计技术的改进提供了有力的工具。





一旦确定，将涉及多专业的应用和协同，如果不能保证多专业的协同，三维的应用将很难推广和深入，专业之间的鸿沟将成为主要的阻力。软件一旦选定，后续要改变平台会相当困难，不同三维软件之间的差别很大，因此选择一款合适的软件至关重要；其次是看重软件的功能和行业的适用性。Revit三维设计软件起初用于建筑行业，逐步开发了应用于结构的Revit Structure与应用于管道通风和设备的Revit MEP，基本满足水泥工程设计需要，Revit系列软件在三维到二维出图功能方面比其他的三维软件要强。同时，Revit软件具有良好的可移植性和操作性，能满足水泥设计行业特点的设计要求，助力天津院三维设计项目的实施。相冲介绍。

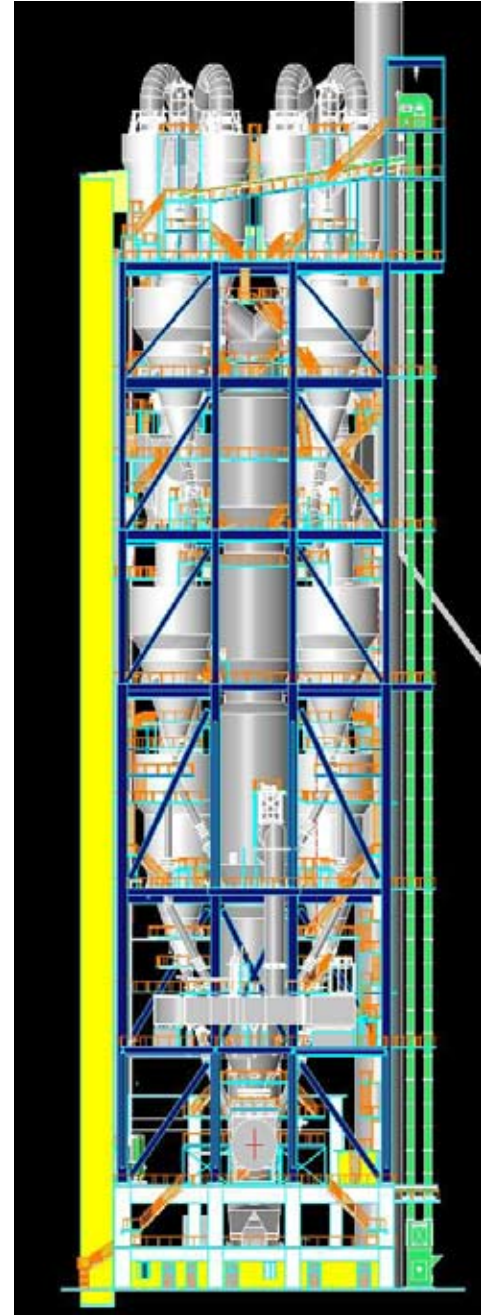
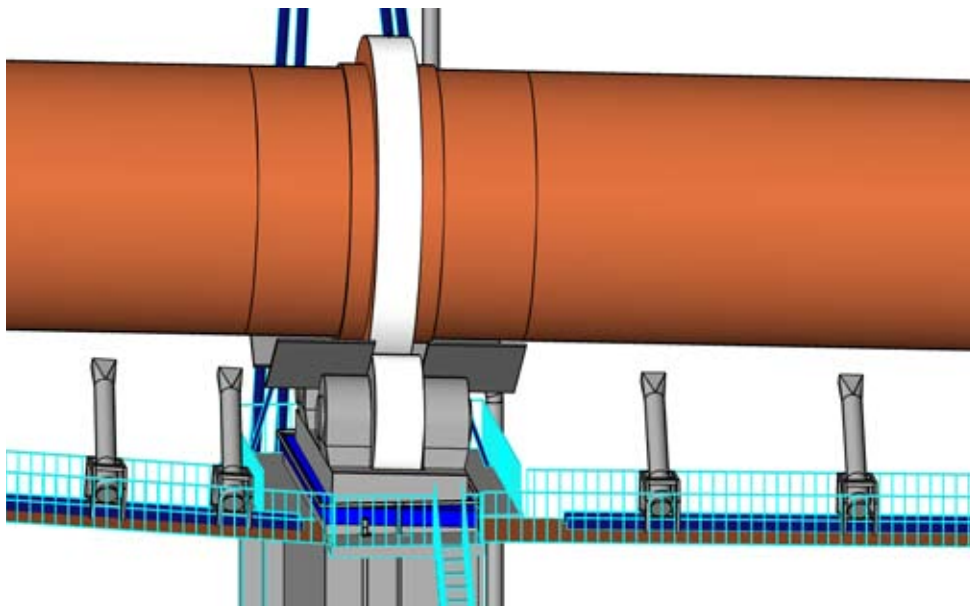
据天津院三维项目负责人相冲介绍，“之前我们普遍采用二维设计软件设计水泥厂施工图，它的最大问题是二维图纸只是文字标注和二维线条的堆积，不具有可管理性的信息。在二维基础上进行的二次开发，效果都不够理想，难度也很大，往往只能解决局部需求，尤其在二维成图方面，不如三维有优势。从行业来看，石油、化工、电力行业的公司实力强，市场上有专业的管道三维设计解决方案，解决了以管道为核心的三维设计，其针对性比较强所以三维设计应用的效果较好。而水泥行业没有具有针对性的三维设计系统，但我们可以借助Revit平台做更深入的应用和开发，以满足实际需要。”

天津院在选择三维软件设计水泥厂的软件时，考虑几个关键点：首先是选型，由于软件选型

天津院的技术人员对比了化工、石化领域的三维设计软件，认为从应用角度，水泥设计行业与这些行业的设计有较强的一致性。比如，化工和石化行业都有设备，但以管道为主，输送特殊气体和液体，而水泥工程的特点是大型设备较多，主要处理块状物料、粉状物料、含尘气体、热气体等，管道传输带粉尘的热供气。这种区别决定了水泥工程偏重大型设备、大型管道以及工业厂房的设计。因此Revit三维设计软件变成了天津院的不二选择。

利用软件提高效率

水泥厂的制造流程特殊。水泥厂将各类石料从矿场运回，需要破碎及预均化；其次合理选择粉磨设备和工艺流程，制备生料；经过生料均化和预热分解，烧成水泥熟料；再经过水泥粉磨和包装，即可出厂。从整个制作工序来看，



水泥厂工序多，需要30多个大大小小的车间，各个车间负责不同的生产流程。其中，烧成系统是重要的一环，主要将生料加工成熟料，是水泥厂的核心，也是工艺设计中的重点。

天津院三维项目负责人相冲表示，“我们应用BIM的出发点是希望借助Revit三维设计软件实现虚拟工厂，达到设计精细化的要求。”以前二维设计的施工图纸，错漏碰缺较多，专业之间设计易产生差错，给现场施工带来很大麻烦。采用三维设计，在设计过程当中就可以发现问题、及时解决，把问题控制在设计阶段，

目前, Revit系列套件已受到工程设计者的青睐。Revit系列套件提供了完整的多专业一体化协同的工程设计信息化解决方案,事实证明,使用Revit系列套件进行三维设计不仅提高了设计质量和设计效率,同时增强了设计的技术含量。三维设计方法将逐步成为工程设计行业新的规范和标准。

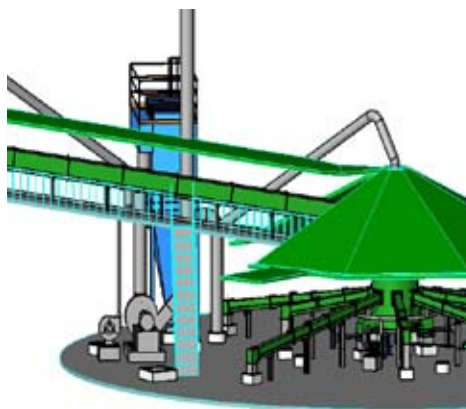
—相冲
三维项目负责人
天津水泥工业设计研究院
有限公司



同时三维模型有利于安装的指导,减少安装人员对二维图纸的错误理解,施工进度和施工质量得到保证。尤其在工程总承包项目中,设计单位往往是总包承建商,工程的效益从设计源头就得到控制,减少了财务损失。

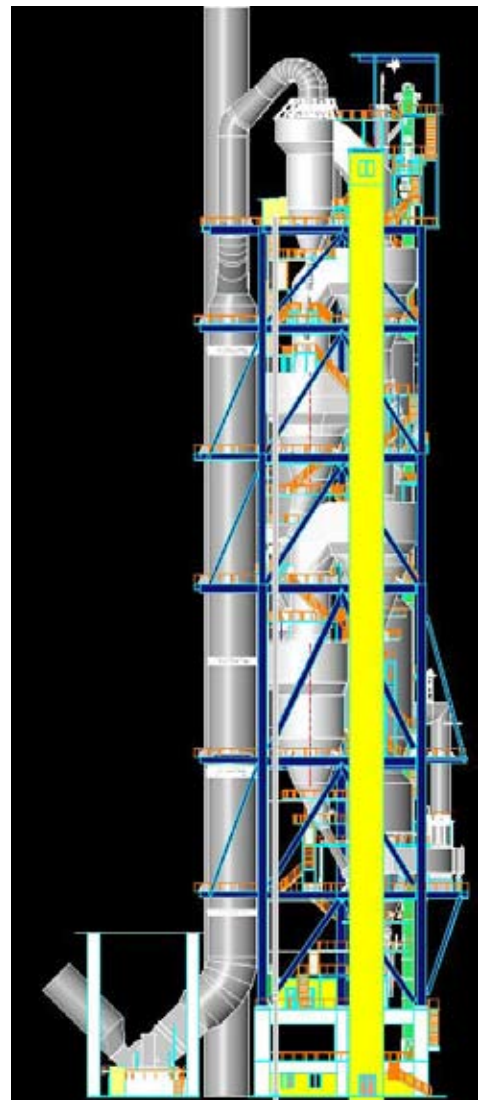
天津院三维项目组在实施基于Revit套件进行三维设计时,主要将精细化设计放在首位。精细化设计同时也需要精细化管理方法。水泥工厂的三维设计不同于一般建筑设计的要求,水泥工厂设计主要解决虚拟的实现,以及完全满足施工要求的施工资料,交给施工单位施工安装。而目前建筑设计侧重于外观造型和设计理念的表达,施工图的深度还不够。从这点上来讲,水泥工厂三维设计强调应用和对未来工厂进行数字化管理。

水泥工厂的三维设计开始时难度很大,人们对三维方法的认识还比较模糊,三维设计面临很多挑战。同时,水泥工程设备布置和管道布置比较复杂,空间比较多。天津院三维项目组认真分析水泥工厂设计的特点,并结合Revit软件系统的特点,制定具体的实施方法,完成



一些初步的设计规范,并适当做一些必要的开发工作,扫清三维设计技术上的障碍。通过一段时间的努力,天津院三维项目组积累了一定经验,并逐步建立三维设计的资源库。相冲认为,即使每一个水泥厂的生产规模相同,整个工厂的布置设计也有许多差异。采用Revit三维软件能够解决变化带来的修改,相比二维软件在设计上具有更大的灵活性,虽然总体效率的提升在起步阶段很难体现,但相信随着应用的深入、资源的积累和技术的成熟,三维设计方法能给工程设计带来实质性的飞跃。

相冲表示,“采用Revit三维软件设计,引入了三维空间概念,相比二维设计,在设计过程当中设计的复杂程度有所增加。但三维设计是基于信息化模型的,所有设计的对象都可以具有管理性,进一步加强三维设计的管理,会给三维设计的推广带来惊喜。在精细化管理的条件下,三维设计能够带来效率上的突破。使用



Revit三维软件之后，更多的效益提升要在后续工作上下功夫，如何实现材料量的精确统计，同时开发基于三维信息模型的材料管理系统，这些工作的展开将为三维设计带来前所未有的效率提升。

有助于工程规范化

经过一年多的使用，天津院三维项目组已成功地利用Revit软件进行水泥厂烧成系统的三维设计，在水泥行业开创了三维应用的先河，领先于同行的其他水泥设计院。烧成系统的三维设计，引入了工艺设备三维参数化族、三维参数

化非标准件的设计，设计完成完整的三维车间模型，并在三维模型的基础上，进行工程施工图的设计。在三维设计过程中，Revit软件发挥了重要作用。

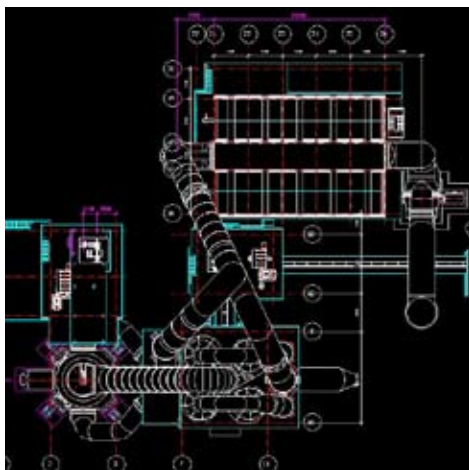
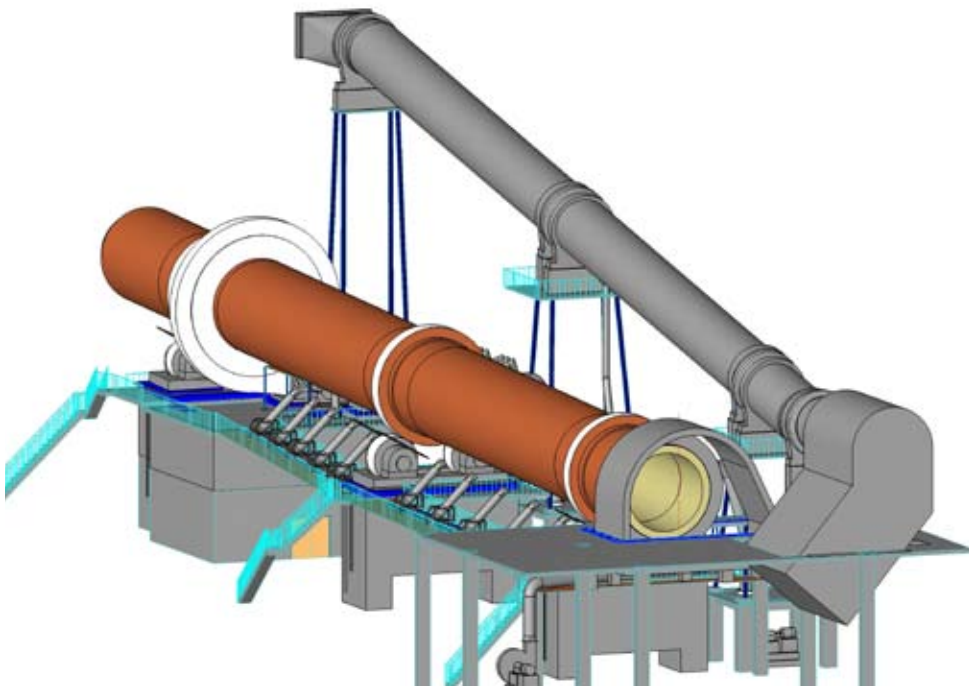
水泥厂车间多、设备多，如何将这些设备集中管理，纳入到信息化平台之中，是天津院三维项目组重点考虑的问题。比如在水泥厂中，有许多大型热风管道，这些管道直径长达4、5米，运用三维模型如何进行管道加工图的设计？如何精确统计非标准件的每个部件的材料量？这些问题需要具体的解决方案，Revit

三维软件可将设备建模，标准化之后，可复用性大大提高。从设计和管理两方面深化三维设计的应用。

三维项目组在使用Revit三维软件时，首先做的是规范化和一些标准的制定。因为在二维设计时，出图是不完全规范化的，图纸表达随设计意愿变化较大。而“三维图形的剖面是真实的，这是二维设计不能达到的。”相冲认为，二维设计有时为了完成对图纸的表达，会随主观意愿表示想要表示的图形，尽可能在减少剖面数量和表达上平衡工作量。其次，从三维模型生成图形时，确实存在一些表达上混乱的局面，需要人工干预做适当的修改，以满足以往设计表达的要求，这大大减低了三维出图的效率，天津院三维项目组正在着手处理这个问题。深入进行规范化工作能够加快三维设计应用的推广。

从学习角度说，天津院三维项目组有7个人，他们之前都没有应用过Revit软件。但Revit软件具有良好的操作性，容易上手。对软件熟悉之后，如何应用以实现自己的设计是设计人员需要改变的地方，毕竟与二维软件相比较，三维软件应用了全新的设计理念。“其实这并不难，只要我们在日常操作中规范了一些原则，大家按照这种原则设计，自然很快能熟悉软件，并用好软件。”相冲表示。

目前，Revit系列套件已受到工程设计者的青睐。Revit系列套件提供了完整的多专业一体化协同的工程设计信息化解决方案。事实证明，使用Revit系列套件进行三维设计不仅提高了设计质量和设计效率，同时增强了设计的技术含量。相冲认为，三维设计方法将逐步成为工程设计行业新的规范和标准。



对于水泥工程设计，应用先进的三维设计技术来提高设计的技术含量，节省项目投资，统一标准化的设计已经成为提高设计技术水平的未来之路。

—刘刚
工艺设计师
天津水泥工业设计研究院有限公司

图片天津水泥工业设计研究院有限公司提供。