

公司

天津水泥工业设计研究院有限公司

地址

中国，天津

软件

Autodesk® Revit® Architecture

Autodesk® Revit® Structure

Autodesk® Revit® MEP

Autodesk® Navisworks®

AutoCAD® Civil 3D®

BIM技术的出现，提高了各个部门和工种间的协同性，并且可以把任务做出合理的分配，使得项目成员之间相互协调办公，大大提高了工作效率和缩减了工期。

—刘刚

BIM设计工艺专业负责人  
天津水泥工业设计研究院有限公司

# BIM引领高效率三维协同设计

## ——青松建化水泥厂三维协同设计项目



全厂三维模型效果图

天津水泥工业设计研究院有限公司隶属于中国中材集团有限公司旗下的上市公司-中国中材国际工程股份有限公司，由原天津水泥工业设计研究院有限公司和中材建设有限公司合并重组而成。公司总资产达60余亿元，从业人员2000余人，拥有中国水泥工业当之无愧的最大的工程建设能力，是全国乃至全球力量最强、承担最大项目能力最强、履约能力最强的水泥工业工程总承包商。

天津水泥工业设计研究院有限公司工程设计与咨询业务一直保持行业领先水平，创国内水泥工程设计总量之最，占国内新型干法水泥熟料总产能的70%以上，先后获国家级和行业级优秀工程设计、工程咨询奖160余项。公司以“中国技术与中国制造”为切入点，以自主核心技术与关键主机装备出口带动成套装备和工程出口，按照国际通行的EP、EPC等方式进入国际水泥行业工程建设市场，不断为顾客提供增值服务，承担和在建的80多个国外EP、EPC项目分布于欧洲、美洲、非洲、亚洲等区域30多个国家，在国际水泥工业工程市场的占有率超过20%，得到了国际水泥制造商的广泛认可。通过BIM的应用与推广，为天津院逐步占

领国际高端市场、工程项目总承包全球化，提供了强有力的保证。

当接触到新疆青松建化水泥厂2x7500t/d熟料新型干法水泥生产线一期工程时，经验丰富的天津水泥工业设计研究院有限公司BIM设计工艺专业负责人刘刚也感到了些许压力：项目难度大，工期特别紧。同时，业主在签合同的时候，要求天津水泥工业设计研究院有限公司全部生产车间采用三维设计完成，把问题最小化。

### 青松建化水泥厂项目特点

据刘刚介绍，以前的项目都是在单个车间做一些协同，规模最大也就是5000吨，而7500吨这么大的规模还是第一次。可以说，这个项目基本上属于全新的项目，没有太多的可参考性。其中的难度首先是车间的布置更复杂了，包括水泥厂设备的布置，还有一些直径近五米的大风管道等。当这些设备在车间里面穿梭，重点要考虑的是如何避免梁、柱、设备相互之间的碰撞等问题。

天津水泥工业设计研究院有限公司信息中心主任，三维数字化设计负责人相冲表示，“整个

## 对于工程的总承包商来说，BIM最大的价值就在于可以将设计和施工连接起来。

项目的流程特别复杂，一环扣一环。特别是设备采购和设计环节，只有在物料和设计齐全以后，工期进度才能顺利推进。这个全新的项目如果用传统二维设计的方法难度非常大，拖延工期是很难避免的。”青松建化水泥厂也意识到项目的难度，因此在项目之初就提出必须用三维设计完成该项目。

“没有金刚钻别揽瓷器活”。从2008年开始，天津水泥工业设计研究院有限公司就开始接触三维设计，在水泥行业包括南京院、成都院和合肥院在内的四家设计院中，是较早接触BIM设计理念的设计院之一。目前，天津水泥工业设计研究院有限公司已经建立了七个专业：工艺、结构、建筑、电气、暖通、水道、总图的三维协同设计，各个专业配合工作已经拥有多年的项目经验。

天津水泥工业设计研究院有限公司是青松建化水泥厂项目的总承包商，负责包括投标、报价、基本设计到采购、施工一体的工程。出于谨慎态度，天津水泥工业设计研究院有限公司前后派出三个专业团队约七八十个人参与到这个项目中来，而在实施过程中可能人数还要更多。天津水泥工业设计研究院有限公司采用了三维设计和管理之后，多专业进行协同，几组

人同时在一个车间操作，最大效率地发挥了团队的价值。用刘刚的话说：“以前一个复杂大车间，一个人做要两个月。现在，四个人可能十天、半个月就做出来的。”

### BIM在项目中的应用状况

“对于工程的总承包商来说，现场是比较重要的。设计和施工一定要能够连接起来，不能脱节。现场施工缺什么，可以根据现场的情况第一时间反馈上来，这是BIM带来的最大价值”，相冲对BIM在项目中的应用效果这样评价。例如，哪个车间在催进度，总承包商可以在短时间内把图发过去，满足现场的需求。

在青松建化水泥厂三维协同设计项目中，刘刚对多专业的协同也是印象深刻。以前各个部门和工种都是各做各的工作，没有协同工作，效率非常低。而通过BIM，相互之间高效协同，可以把任务做出合理的分配，成员之间相互协调办公，大大提高了工程效率和缩减了工期。

同时，天津水泥工业设计研究院有限公司工艺设计研究所主任刘涛指出，在具体项目中，BIM的表现突出。首先是人员规划，各个专业人员提前安排，便于成员提前做准备。第二、在实施的过程中，以前二维可能会遇到这样



三维车间模型

BIM理念的三维设计所见即所得，可以提前预判到场景中不合适的设计，减少了大量的现场返工。

—刘涛

工艺设计研究所主任  
天津水泥工业设计研究院有限公司

的问题——某一个车间比较繁琐而且单个人需要大量的时间。但是BIM实现了专业内部多人协同操作同一个车间，这就是专业内的一个协同。另外，BIM理念的三维设计所见即所得，可以提前预判到场景中那些不合适的设计，而二维设计只能提供一个示意图，很多都是现场才发现问题的，通过BIM的模拟可以减少大量的现场返工。与此同时，在该项目BIM实践过程中，天津水泥工业设计研究院有限公司也遇到了一些问题并且提出自己的解决方案。刘刚指出：“问题的关键还是单个车间之间的协同配合”。因为在学习三维设计软件之初，设计师都是从单个专业，例如工艺专业先学起，基本上上学了两年左右的时间才在其他的专业推行。这个现状就使得各个专业的水平参差不齐，导致项目中多专业配合时，特别是用网络共同处理文件时，会出现一些协同上的问题。比如说其他专业的设计者，把设计图修改或勿删等等，可能会给大家带来大量的返工。解决方案就是培训，将不同专业的分工再细化，明确相互之间责任和配合，同时后面也做了一些延伸性的工作，协同问题就得到了逐步的解决。

### 项目策划的三大组成部分

在青松建化水泥厂三维协同设计项目策划过程中，天津水泥工业设计研究院有限公司将整个项目划分为软件平台、网络环境和项目成员三个组成部分。

第一部分是软件平台。就软件平台来说，基于多专业的考虑，最后选择了Autodesk Revit软件，及其相关三款软件，Revit Architecture、Revit Structure和Revit MEP，包含了结构、建筑、水暖电等领域。第二部分是网络环境。刘刚表示，在同一个局域网内，Autodesk Revit

以BIM为核心的三维协同设计，不但提高了水泥工艺设计品质，更提升了项目管理水平，为推动行业技术发展做出了典范。



三维车间模型

有一个网络中心文件的概念。价值就在于，所有项目中的成员可以在局域网内针对同一个中心文件进行操作，各个专业团队互不打扰，直到最后一个文档生成之后再同步到一起。第三部分是项目成员。在各个专业的设计之初，首先设定一个三维专业负责人，负责协调各个车间、各个专业的设计者之间的事务，方便项目成员之间提前规划和合理分配，达到协同操作一个车间的目的。

说到软件平台的选择，天津水泥工业设计研究院有限公司通过对国内设计院的考察和各大软件平台研究，最终选择了欧特克公司作为BIM的合作伙伴，以Autodesk Revit为核心三维设计软件平台。天津水泥工业设计研究院有限公司工艺设计研究所主任刘涛表示，以前的三维设

计可能只针对某个专业，只解决某个专业的问题，但是研究院需要一个可以为各个专业提供三维设计解决方案的平台。

刘涛认为，选择与欧特克合作是一个多专业的考虑。Autodesk Revit是一个平台性的产品，为水泥行业提供了建筑的采光、环保等方面的帮助。此外，基于Autodesk Revit的二次开发也比较多，工具比较齐全，兼容性很强。天津水泥工业设计研究院有限公司以往在CAD上养成的操作习惯与Revit是相通的，特别是对齐、复制等快捷方式，让设计师使用起来觉得更加的方便和快捷。

#### 化解BIM软件本地化的难题

众所周知，BIM都是以构件为基础，而三维设

计也是以构件为基础的。在接到青松建化水泥厂项目之前，基于BIM的三维设计项目，天津水泥工业设计研究院有限公司也接触了不少，因此一些本地化构件也积累了很多。整个项目的模型始终围绕着BIM来做，再通过BIM拓展到设计、施工、采购等环节，并将它们都联合到一起，最终达到对项目最好地把控。

以往，一些国外软件在进入中国市场之后，在本地化方面或多或少都会出现一些问题。天津水泥工业设计研究院有限公司在本地化方面也做了大量的工作，以构建一些符合自己要求的构件。因为BIM里面的软件，包括制图的标准和习惯与天津水泥工业设计研究院常用的软件还是有一定差距的，因此需要做一些定制化。以Autodesk Revit为例，其中涉及到项目模板

BIM代表着最先进的生产力，BIM技术将引领中国的建筑行业朝着环境友好型的方向发展。



三维车间模型

的问题。天津水泥工业设计研究院有限公司通过一年多的时间打造了一个属于自己的项目模块。使得现在的项目模板可以做到即使各个专业的环境不同，仍然可以按照自己制定的标准模块来出图。

刘刚表示，“在一些定制化的工作中，欧特克公司的技术人员给天津水泥工业设计研究院有限公司提供了强大的技术支持，并经常介绍其他设计院项目的经验分享，组织天津水泥工业设计研究院有限公司与其他设计院进行技术交流。”

#### BIM未来的发展前景

BIM在中国的发展大概有五六年时间，对于未

来它的发展前景，刘刚给出了自己的看法。刘刚认为，现在还是有一些元素阻碍到了BIM在中国的发展。现有的二维设计带来的不足，被当前的产业和市场所容忍。很多业主因还没有意识到三维的优越性，所以在这方面还没有要求，而国外很多行业的项目竞标却已经到了不采用三维设计就没法谈的地步。

BIM代表最先进的生产力，理念起步于建筑行业，随着BIM在建筑行业的优秀表现，现在正在逐步扩展到其他行业，如石油、化工等。在国内，四五年前大家可能还都不知道什么是BIM，而现在都在谈论BIM，特别是建筑行业。目前，BIM已经被写进“十二五”规划中，并对建筑行业已经有了明确的要求。

对于工程的总承包商来说，现场是比较重要的。设计和施工一定要能够连接起来，不能脱节。现场施工缺什么，可以根据现场的情况第一时间反馈上来，这是BIM带来的最大价值。

#### 一相冲

信息中心主任、三维数字化设计负责人  
天津青松建化水泥厂

就天津水泥工业设计研究院有限公司来说，刘刚透露他们计划在2014年，全院将全部采用三维设计。因此，刘刚预测，BIM将引领中国的建筑行业朝着环境友好型的方向发展，并且在不久的将来，BIM在全设计行业都能够实现。不过，刘刚也谨慎地提出，三维设计对构件的要求比较高，它在本土化方面还有一段路要走。

#### 总结

从整体项目完成的效果来看，天津水泥工业设计研究院有限公司充分运用BIM技术，改变设计手段，建立以BIM为核心的三维协同设计，不但提升了水泥工艺设计品质，更提升了公司的管理水平，为推动行业技术发展做出了典范。并且，通过BIM软件强大的材料统计功能，将全厂材料量进行精确统计，为企业工程总承包提供了强有力的保证。