

# 工程“北斗”导航人

## ——记中建二局三公司设计院深化设计部

□ 闻江 蔡晓晨



他们是公司BIM深化设计最早的团队，他们更是公司BIM研究探索的先行者、实践者和推行者。他们成立于公司转型升级关键时刻，于设计院一同孕育而生。5年来他们以精湛的技术、周到的服务、亮剑的精神，奋勇开拓，耕耘不息，主导了36个项目的BIM落地应用，总建筑面积达593万平方米，使BIM技术成为项目降本增效利器，他们还是公司新技术开发的研发者，他们被称为公司工程的“外科手术”专家，忠诚卫士、工程“北斗”导航人——他们就是中建二局三公司设计院深化设计部。

### 深度融合 打开BIM推广大门

2017年4月底，余浩满怀信心带领公司三名BIM骨干，携获得2016年中国建筑业协会BIM大赛一等奖（最高奖）之荣誉，来到长春会展中心地标建筑项目，当时，BIM深化设计初起，处于推广示范初级阶段，他们将在这个EPC项目

目（设计、施工、招采一体化）探索BIM信息化技术与建筑深度融合问题，提升工程降本增效水平。

吉林长春会展中心总建筑面积25万平方米，分为会展中心和酒店及办公楼两部分，建成后将成为全国最大的机械展销综合体。余浩审时度势将4人分为两组，分别负责两部分工程图纸建模（搭建模型）和深化设计任务。他们马不停蹄地把图纸输入到电脑revit软件里，通过三维建模庖丁解牛般直观形象地梳理出图纸问题。其中，他们发现图纸中四条梁设计严重压缩管廊空间，造成管廊后期安装的各种机电管线无法顺畅穿越。此时，现场钢筋绑扎已经完成即将浇筑砼，余浩他们迅速赶到现场暂停了施工，就地与设计对接校对……避免了返工带来的较大损失。也赢得了项目团队刮目相看。

2项工程区4人，3个月要完成全部建模和深化设计，人员无论如何都不够。如何发挥4人最大潜力，余浩在优化建模上动起了脑筋。他结合施工现场

进度，采用分阶段、分区域小步快跑方式建模，做到施工前一周交付CSD图和预留预埋图纸；还有提前设定建模、标注、出图、交底等标准化样板文件，所有楼层可通过样板一次性导出，避免重复性工作，减少各方协调沟通时间，提高了工作效率，建模时间从开始10天一层压缩到6天一层。

即使这样，通宵达旦、夜以继日赶图成他们工作常态，“没有办法，深化设计图出不来，第二天现场就要停工……”3个月内他们每天都在熬夜中苦度。余浩深知其苦，如今已成部门经理的他也不提倡部下加班。

3月内他们修改设计图纸大错200余处，拆改问题45处，节省成本500万元以上。同时，形成整体深化设计平面图200张，辅助现场剖面图500张，单独设计机房、管井、电井、屋面图纸50张，保驾护航焕然一新。BIM深化设计一扇宽广大门也在公司就此打开。

### 对比实验 解决建筑悬疑难题

在建筑业始终有个困扰行业的难题——就是BIM算量和商务算量到底谁准——二者之间算量差到底是多少？之前建筑业一直认为BIM算量不够准确，无法指导施工中各种材料用量。在长春会展中心项目，余浩他们要解开这一难题。

如何让实验更加客观公正？余浩他们在项目部积极配合下，组成工程部、商务部，BIM三方小组，在项目部地下室施工阶段对砼用量展开对比实验。

按照商定，BIM组根据模型、流水段和区域给出一个砼工程量，商务部通过算量软件也给出同部位砼算量，每次打砼前，三方约定砼提料单必须有BIM组签字，工长提取砼时必须结合BIM量和商务量进行会签。

工长再根据现场实际用量，反馈给BIM组和商务部一个量，经过数十次反

复对比，三方量差多数都能控制在1%以内，偶有几次超过1%误差，经过反复分析找出了原因所在，首先是部分砼移到了其它部位使用；其次筏板基础层设计高度过高，导致现场基础筏板比原设计低；其三地下室部分导墙高于或者低于设计要求。最终得出以上问题均属于施工现场使用问题，不属于BIM算量问题。BIM和商务三方对比，均可控制在1%以内。

通过这一办法，他们相继对机电算量也进行了三方对比实验，得出机电各管线路材料误差可控制在3%、阀门部件可控制在1%、砌体量控制在1%以内，验证了BIM算量完全可以值得信任，而且这个实验成果比商务算量效率更快，数据只要深化设计完成后，就可快速高效地一次性批量导出材料使用清单，延展了BIM应用广度和深度，并可复制推广。

### 深研细究 研发BIM+AR交底技术

2020年初，深化设计部同事看到项目还在用传统的平面图纸和文字、语言做交底，他们决心改变这一现状。联合公司技术中心确定了开发《基于云端的关键施工工艺三维可视化交底+AR技术研究》课题项目（简称BIM+AR三维可视化交底技术），用虚拟样板代替实体样板进行交底。

这一技术研发需要他们结合自己擅长的BIM技术，运用BIM可视化沟通工具，对工程关键节点制作成施工模拟动画以及AR实景，再通过电脑端、手机等直观立体、形象地展示即将施工的工艺节点具体细节，工人无论水平高低一看便知交底内容，大幅减少现场解释沟通工作量和方案模糊空间。同时将成果文件融入公司OA平台和轻量化平台，双轨运行，公司内部人员不需要安装软件即可查看，拓展应用场景区。技术完美，设想美好，但要实现它

确绝非易事，漫长的两年研发让课题研究员尹增宝、刘莎莎、杨楠、王仲超等人难以忘怀。

尹增宝根据公司提供的6小类轮扣式脚手架图纸开始建模，仅一小类就涵盖300多个小构件，每一个构件与相邻构件三维位置尺寸都要精确到毫米级别，需要他反复校对，一周只能建立一个小型模型。随着图纸碰撞点在模型里暴露出来，只要修改一处构件位置尺寸，相关所有构件位置尺寸都要随之修改，可谓牵一发而动全身，工作量之大已同初步建模量相当。但这远未结束，他还需根据施工现场使用后反馈意见，再对模型里构件反复修改，优化调整，有些调整对模型可谓推倒重来。最多时他修改过5次，每次巨大的修改量就会让他眉头紧锁，如临大敌，他调侃地说道：“每次以为要结束的时候，才知只是下次开始的时候。”

经过两年深研细究的开发，课题在完成节点模型、OA云平台和手机APP后，经过项目初步试点，迎来了久违的曙光。他们推出了轮扣式、盘扣式、扣件式三种类型、31种外脚手架小节点、屋面结构、内外墙构件系列模型内容。



# 冰山模型原理下“工匠精神”对职业院校学生综合素养的影响

□ 柴永香

### 摘要：

依据冰山模型原理，融合“工匠精神”名家案例、“工匠精神”文化传播和“工匠精神”论坛交流等方式，采用问卷调查法、专家访谈法、文献资料法，对职业院校不同学年学生的个体素养关联因子进行调研分析，以此探讨“工匠精神”对职业院校学生人生素养的隐性影响。研究发现，经12周专题思想教育《工匠精神》系列学习和交流探讨后调研统计发现，实验组班级综合素养指标中各单项指标统计数据与总体素养指标统计数据均非常显著高于对照组班级(P<0.01)。研究认为，“工匠精神”文化传播和思政宣传，对于高等职业院校学生个体素养能力的整体提高具有显著的教育价值。

2016年李克强总理在政府工作报告中首次提出“工匠精神”，标志着中华民族伟大复兴进程中以“中国制造”为民族品牌和民族精神的职业精神成为新时代中国新的精神追求。2022年4月27日，习近平总书记向首届大国工匠创新交流大会发出贺电中指出，我国工人阶级和广大劳动群众要大力弘扬劳模精神、劳动精神和工匠精神。“执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越”精准诠释着工匠精神的内涵。综合个体素养能力的培养是高等职业院校输送高素质技能人才，服务社会和国家建设的重要内驱力，也是高等职业院校人才塑造和社会价值体现的重要保障。建立发展性的素养模型，实施大学生发展性的素质评价，就是要回答“培养什么样的人”这一教育本源问题，也是全面落实素质教育的重要工作内容。因此，大力提倡和弘扬“工匠精神”是贯彻国家高科技发展和高技能人才培养的历史使命、提升高等职业教育人才培养内驱力、以及完善高等职业院校学生思想政治意识和综合素养能力的重要文化载体。

### 一、研究对象与方法

#### (一) 研究对象

以浙江广厦职业大学大三学生8个教学班为研究对象。通过随机选取不同专业的大三8个班级中的四个班级作为实验班，每个班级28人，融合12周次的“工匠精神”思政教育，以《百年历程中的伟大精神：工匠精神》和央视纪录片《大国工匠》影像视频为载体，进行工匠精神的思政教育。另外的4个班级作为对照班，同样随机抽取其中的112人作为调研对象，进行无干预常规教育。

#### (二) 研究方法

文献资料法：通过中国知网、万方数据库、维普期刊网搜索相关“冰山模型”理论知识材料，为本研究调研问卷制作提供理论支撑依据。

问卷调查法：对对照组班级和实验组班级进行相应问卷调查，通过查阅国内外冰山模型和个体素养文献资料，经过小组讨论和4名管理学领域专家对问卷有效性的评价，制定出本次问卷调查所提倡的相关素质评测内容具有客观性、全面性、可信度、有效性的实验价值。调研问卷以个体素养中知识、技能、经验、素质和动机为一级指标，以个体专业技能认知和基本专业文化知识(4个相关二级指标)、技能价值定位(4个相关二级指标)、自我感知(4个相关二级指标)、个人行为素质(4个相关二级指标)、社会生存动机(4个相关二级指标)，以非常认可、认可、不认可和非常不认可四个维度，分别赋值5,3,2,1四个分值，共设计相应20个相关素养因子进行问卷调查。该调研问卷中，个体专业技能认知和基本专业文化知识涵盖包括自我专业知识能力、社会知识储备、专业知识重要性认知、国家国际知识认知四个方向内容。其中技能价值定位包括个体专业技能水平、个体对技能重要性认知、社会技能水平、技能价值的认知四个方向内容；自我感知包括对专业技能知识的经验水平、本领域技能的娴熟水平、是否有指导他人学习的经验体验、经验价值的认知力度四个方向内容；个人行为素质包括个体身体素质状况、心理素质状况、乐观向上积极的个性特征、社会交际能力素质四个方向；社会生存动机包括学习动机、追求精益求精的专业动机、生活质量的动机、个人价值观的动机四个方向内容。

专家访谈法：对广厦建设职业技术大学和浙江金华职业技术学院管理领域6名人力资源领域教授专家进行访谈，探讨和学习“冰山模型”理论和“工匠精神”文化在高等职业教育素质教育中的时代价值。

#### (三) 统计处理

计量资料以(x±s)表示，组间采用t检验，以P<0.05表示具有显著差异性，所有数据均采用SPSS13.0统计软件进行

统计分析。

### 二、结果与分析

“工匠精神”课程实验班与对照组班级综合素养指标分数的变化s, n=112)

指标/类别	对照组	实验组
知识	16.85±1.31	18.40±1.14**
技能	16.65±1.04	18.50±0.97**
经验	15.90±1.48	17.20±1.32**
素质	15.40±1.43	17.20±1.06**
动机	16.45±1.28	17.85±1.04**
总体素养	81.25±2.86	89.50±2.70**

注：\*与对照组比较P<0.05；\*\*与对照组比较P<0.01

由表1可知，经12周专题思想教育《工匠精神》系列学习和交流探讨后调研统计发现，实验组班级综合素养指标中各单项指标统计数据与总体素养指标统计数据均非常显著高于对照组班级(P<0.01)。由此认为，“工匠精神”文化传播和思政宣传，对于高等职业院校学生个体素养能力整体具有显著的教育价值。

### 三、讨论

(一) 冰山模型在提升高素质人才综合素养中的价值

冰山模型是素质体系评价的著名模型，最早由1895年心理学家弗洛伊德提出。1973年哈佛大学的麦克利兰提出冰山能力素质模型，即“冰山模型”，其将人员素质分为显性的“冰山以上部分”和隐性的“冰山以下部分”，以此衡量一个人或管理者的综合素质级别和能力水平。美国学者莱尔·M.斯潘塞和塞尼·M.斯潘塞博士则从特征的角度把显性素质部分称之为基准线素质、隐性素质部分称之为鉴别性素质，提出前者易于通过后天学习得以改善，后者则难以被观察和测量，亦难以改变和评价。诺姆四达公司在“冰山模型”的基础上创建了“新冰山模型”，其把人的胜任力划分为表象和潜在两个部分，其中表象即代表冰山的水平部分，其包括个体

的知识、技能、经验；而潜在部分则为冰山下面的隐藏部分，其表现较为稳定，主要分为素质和动机两个模块。邹一琴基于OBE和冰山理论相关研究认为，根据能力素质模型中各能力点进行指标分解，针对相关二级指标的特征和实现要素来确定其对应的课程，有利于使得各个能力点都获得相应的课程之处，以此实现应用型创新人才能力培养体系中更深层次人才的培养目标。以职业素养为核心的高等职业院校学生，在校企双向教育培养模式中，其专业知识素养、个体技能素养、知识创新能力和自我社会素养，无不与其个体精神认知有着密切的关联。而工匠精神所弘扬和传承的专业素养能力和精益求精态度，正是每一位高等职业院校学生成长、充分掌握专业技能、拓展和提升个体综合能力，实现人生梦想不可或缺的内在驱动力。

(二) 工匠精神在高职教育中的时代价值

高职教育的发展不仅需要科学精神的指导，培养学生的专业技能，还需要人文精神的指引，养成学生精益求精、追求卓越、不断创新、爱岗敬业、专注忠诚的职业素养和责任担当。《韩非子·定法》语：“夫匠者，手巧也……”。《考工记》云：“周人尚文采，古虽有车，至周而愈精，故一器而工聚焉。如陶器亦自古有之。舜防时，已陶渔矣，必至虞时，瓦器愈精好也。”《诗经》言：“如切如磋，如琢如磨”；无不记录着中国古代工匠在手工业领域不断进取、精益求精的职业追求。而精益求精和力求完美的工匠精神，都是“工匠精神”的表现。在科技快速发展的工业化时代，高端科技产品所涉及的制造业领域愈来愈成为世界强国经济发展的内驱力。工匠精神不仅仅是各工业从业者的内在精神信仰，更是企业、社会和国家行业发展理念的文化品牌的精神象征。如何在发展中实现产品的功能创新和品质的极致提升，

是高等职业院校培养高素质技能人才、各制造业和工业领域孜孜追求的共同目标。因此，工匠精神所承载的职业价值和使命，是当代职业教育中人才培养方案制定和教学管理中重要的隐性素养课程。

工匠精神是包含敬业、专注、追求精益求精、崇尚极致和完美等内容的对人生止于至善的价值取向。工匠精神是社会精神文明进步的重要尺度，也是一种行业追求卓越、精益求精、无私奉献的高贵精神影射。高素质专业人才培养的形成，离不开个体深厚的专业知识素养、扎实的技术实力、高贵的品质意识、健康的体魄与文明奉献精神品质。而个体素养的可塑性正是高等职业教育为个体后天学习能力提升的使命所在；个体素养的个体差异和持续性稳定发展，是职业教育中思政教育关注的重要课题。工匠精神是一种高贵的职业精神，是从从业者职业道德、专业能力和职业品质、行为价值的人文体现，更是职业教育中敬业、精进、专注和不断创新人文精神的体现。基于素质冰山理论，高职院校培育工匠精神可以通过学校课程学习、产学研融合、工学结合等实践方式提升学生以知识、技能为特征的显性素质。通过调研发现，经过8周的“工匠精神”课程学习和交流探讨，实验班学生整体对个体专业素养有着进一步深入的认识；而对照班则表现出稍低的综合素养评价。其中，针对专业知识价值认知度，经过“工匠精神”文化学习和讨论的实验班，呈现出显著的价值认知度。由此认为，通过“工匠精神”的文化学习和交流探讨，有效地提升了学生对专业知识重要性的深刻认知；同时对于个人职业态度和职业技能的社会价值，有着进一步的深刻认知。隐性素养中的职业动机和个体特质素养，是人格结构和人才素养体系中最隐藏和重要的社会行为指标，其深刻制约和影响个体显性素养中知

识、技能和经验感知的发展与提升。

工匠精神的核心是对专业专注和极致追求的敬业精神。“能力素养”是工匠精神所应包含的重要内容之一，可以理解为个体完成工作需要具备的能力和素养，强调“知”与“行”的统一。在“工匠精神”文化的熏陶下，学校通过课堂教学、实践项目参观、师徒式交流和沉浸式角色感知等专业学习形式，提升专业服务能力技能和个体综合专业素养。中国的工业领域，小到螺丝、电焊的精湛技艺，大到航天、卫星、航母军工等大国重器的严谨锻造，无不涌现出一代代、一批批埋头苦干、严谨执着、精益求精、无私奉献的民族工匠。工匠精神不仅仅是一种高超技艺的作品映射，更是一种高贵品质的境界体现。在不断勇于挑战、超越自我和勇攀高峰的创造、创新过程中，工匠精神更是一种民族自信和进取的时代人文体现。

### 四、结语

高职院校肩负着为社会、国家培养更多高素质人才的时代使命。在加快经济高质量发展与高职教育体系内涵式互动循环发展的过程中，培养高技能和复合型人才的、优化高职院校学生的职业素养、增进学生职业人文素养是教育的核心内涵。《大国工匠》所讲述的一个个先进的典型和时代的榜样，正是中国民族文化敢于迎接挑战、追求卓越和兢兢业业奉献的精神体现。通过校园“工匠精神”课题教育、文化宣传、交流探讨及相关班级学生的问卷调查，笔者发现，“工匠精神”文化传播对于高等职业院校学生个体素养能力整体具有显著的隐性价值。因此，大力弘扬“工匠精神”所蕴含的职业兴趣、奉献精神、专注力度及其对职业的敬业精神，是当代高等职业院校思想政治教育中的重要课题。教育过程中培养学生敬业爱业、精益求精、忠诚奉献的职业品质，是高等职业教育理念中人生价值和精神信仰的重要文化内涵。

(浙江广厦建设职业技术大学信息学院)