

A Culturally Responsive KSAO-C Model for Standardizing Engineering Talent Cultivation

Na Tan

China Jiliang University College of Modern Science and Technology, Hangzhou, Zhejiang, 310018, China

Abstract

Against the backdrop of the convergence of the “dual-carbon” goals and smart manufacturing, engineering standards have become a critical foundation for enhancing national core competitiveness. However, engineering curricula in Chinese universities are updated at a pace that fails to keep up with industry developments, lagging behind the global industry’s 40% renewal rate every five years. This discrepancy has resulted in a structural mismatch between talent cultivation and market demands. This study proposes: (1) a five-dimensional KSAO-C competency model incorporating a “Culture-Values” dimension; (2) a dynamic weighting system adaptable to individual enterprises; and (3) a “three-stage, four-tier” precision training pathway. Pilot implementations conducted in collaboration with a large manufacturing group and a partner university demonstrate that the proposed approach shortens the talent cultivation cycle by 20–25%, while significantly enhancing graduates’ job readiness and enterprises’ capacity for standards-based innovation. This research provides a replicable university–enterprise collaboration paradigm for cultivating standardization professionals.

Keywords

Competency Model; KSAO-C; Standardization Engineering; Talent Cultivation; University-Enterprise Collaboration

融入文化价值观的 KSAO-C 模型：标准化工程人才培养创新研究

谭娜

中国计量大学现代科技学院，中国·浙江 杭州 310018

摘要

在“双碳”与智能制造融合背景下，工程标准已成为国家核心竞争力的关键支撑，但我国高校工程课程更新缓慢，难以适应全球工程领域每5年40%的迭代速度，造成人才培养与产业需求之间的结构性脱节。本文的创新在于：①构建了包含“文化—价值观”维度的KSAO-C五维胜任力模型；②引入了针对不同企业的动态权重体系；③设计了“三阶段四层次”精准培养路径。通过在某大型制造集团和某高校的试点应用，初步证实该方案可缩短人才培养周期20%-25%，有效提升毕业生岗位适应力与企业标准创新水平。本研究为标准化人才培养提供了可复制的校企协同范式。

关键词

胜任力模型；KSAO-C；标准化工程；人才培养；校企协同

1 引言

全球科技革命与产业变革下“双碳”与智能制造推动工程标准迭代加速（主流领域5年更新40%，新兴领域2-3年），但我国高校工程类核心课程平均更新周期较长，标准化专业课程与产业脱节更突出。这导致毕业生缺新兴标准认

知、企业复合型标准人才缺口百万级，制约国际话语权。现有胜任力研究未适配标准化专业独特属性，本文聚焦核心胜任力维度补充、动态权重配置、全链条培养路径三大问题，为人才培养提供理论与实践支撑。

2 文献综述

胜任力理论自 McClelland 提出“冰山模型”奠基以来，经 Harvey 等人发展为可量化的 KSAO 框架，为人才测评与培养提供了核心基础^[1]。国内实证研究进一步验证了该模型在工程领域的有效性，如基于 KSAO 的培训能显著提升员工岗位绩效，而“其他特质”等因素也被证实对工作质量具有关键影响力^[2]。

尽管基础模型坚实且实证支持充分，在“标准化工程”

【基金项目】本课题受浙江省教育规划课题“基于扎根理论的标准化人才素质模型建构研究”专项资金项目资助（项目编号：240003）。

【作者简介】谭娜（1988-），女，中国湖南湘潭人，硕士，助教，从事标准化与市场监管研究。

这一兼具“技术、规则与文化”三重属性的特定领域，现有研究仍存在三个关键难题未被解决：一是维度缺失，普遍忽略“文化—规则”维度，导致国际标准项目中跨文化协同效能不足；二是场景固化，未能响应不同企业的差异化需求，致使模型普适性强而精准度低；三是中外脱节，国际主流培养模式与我国教育生态难以兼容。因此，构建一个能兼顾合规性、创新性与国际性的本土化胜任力模型及适配培养路径，已成为亟待填补的核心研究缺口。

3 研究设计与 KSAO-C 模型构建

3.1 研究方法选择：混合研究方法设计

本研究采用“质性研究+量化验证”的混合研究方法，依次通过三个核心步骤构建并验证胜任力模型。

第一步，运用扎根理论进行深度访谈，面向来自企业、行业机构的 158 名专家收集数据，借助质性分析软件进行编码，初步提取出 36 项胜任力指标。第二步，采用德尔菲法开展两轮专家咨询，邀请 25 名高校、企业及行业协会专家对指标进行筛选与收敛，最终确立 28 项核心指标。第三步，通过问卷对 584 名相关从业者及学生进行调研，并运用 SPSS 与 AMOS 进行信效度检验与结构方程模型分析。结果表明，模型信效度良好，各项拟合指标符合测量学标准，模型结构合理。

3.2 KSAO-C 五维胜任力模型内涵解析

在传统 KSAO 模型基础上，创新性增设“C（文化-价值观）”维度，形成具有“洋葱式”层级结构的 KSAO-C 五维模型。该模型由外至内分别为：知识层（K），以国际规则与专利知识为基础；技能层（S），聚焦全生命周期管理与数字工具应用；能力层（A），侧重高阶综合能力；其它层（O），涵盖创新思维等隐性特质；以及处于核心驱动位置的文化价值观层（C），作为实现国际协同与可持续发展的根本支撑。

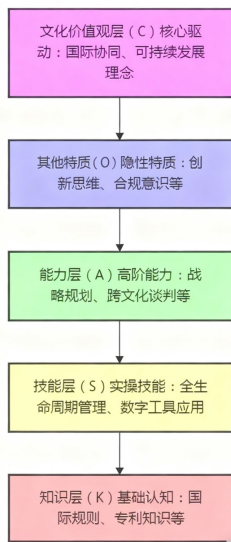


图 1 KSAO-C 五维胜任力模型（洋葱图）

4 企业类型差异与胜任力动态权重

4.1 权重测算方法：层次分析法（AHP）应用

构建“目标层（岗位胜任力）—准则层（五维模型）—方案层（28 项指标）”层级结构，邀请 50 名企业 HR 总监与技术负责人打分，量化不同企业胜任力维度权重差异。

表 1 不同类型企业胜任力维度权重对比表

| 企业类型 | 知识 (K) | 技能层 (S) | 能力层 (A) | 其它 (O) | 文化价值 (C) |
|----------|--------|---------|---------|--------|----------|
| X 大型制造集团 | 0.24 | 0.12 | 0.32 | 0.18 | 0.14 |
| P 外贸导向企业 | 0.31 | 0.09 | 0.26 | 0.21 | 0.13 |
| Z 微小型企业 | 0.18 | 0.35 | 0.15 | 0.17 | 0.15 |

4.2 不同类型企业胜任力权重差异解析

4.2.1 大型制造集团：战略规划能力权重最高

战略规划能力（A 维，0.32）、国际规则知识（K 维，0.24）、创新思维（O 维，0.18）居前三位。因大型企业承担行业标准制定引领职责，需“战略布局+国际博弈”能力，如新能源汽车充电接口标准制定需对接国际规则与企业技术路线。因此，其人才培养应聚焦于前沿标准研判与战略领导力。

4.2.2 外贸导向企业：国际规则知识权重领先

WTO 规则与贸易壁垒知识（K 维，0.31）、跨文化谈判能力（A 维，0.26）、合规意识（O 维，0.21）为核心。核心需求是应对国际贸易标准壁垒，如出口欧洲需精通 CE 认证法规并具备谈判能力。这表明，此类人才的培养核心在于构建以国际合规与市场准入为轴心的知识能力体系。

4.2.3 中小制造企业：实施技能与数字工具权重突出

标准实施技能（S 维，0.29）、数字工具应用（S 维，0.25）、情绪韧性（O 维，0.20）占比显著。这类企业以标准落地执行为主，需快速提升生产效率及多部门协调能力。故其能力建设的重点在于提升标准落地执行力与数字化协同效率。

4.3 “因企赋权”动态配置策略提出

该策略的核心在于遵循《标准化人才培养专项行动计划（2023—2025 年）》所倡导的“构建分层分类培养体系”原则，推行“因企赋权”的动态配置机制。权重分析结果表明，标准化人才培养应突破“一刀切”的传统模式，转向更具针对性的“因企赋权”策略：高校应依据合作企业的类型灵活调整课程模块的比重，企业则需结合具体岗位画像明确培训重点，从而实现人才培养与市场需求的精准对接。^[3]

5 “三阶段四层次”精准培养路径构建

5.1 培养路径设计逻辑：全周期与分层适配

基于 KSAO-C 模型与动态权重，构建“通识奠基—专业精进—智库引领”三阶段路径，覆盖“在校学习—岗位实践—终身发展”全周期，同时匹配四类人才画像实现分层培养。

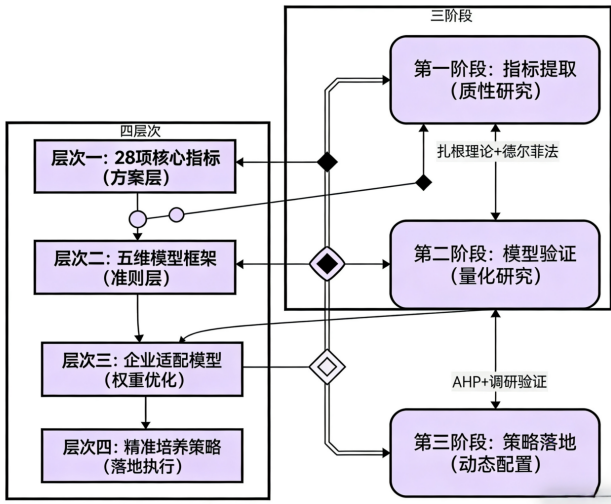


图2 “三阶段四层次”培养路径框架图

5.2 三阶段全周期培养路径核心内容

5.2.1 第一阶段：通识奠基阶段（本科1-2 年级）

核心目标：筑牢规则与数字素养基础。课程以“宽口径、重基础”为原则，开设《标准化导论》《AI+ 标准应用基础》等，采用“案例教学+ 互动实践”模式；实践环节设 ISO 线上模拟投票等，确保掌握基础能力。

5.2.2 第二阶段：专业精进阶段（本科3-4 年级 / 研究生）

核心目标：精准匹配岗位需求。采用“课程模块化+ 企业深度参与”模式，设科研型、管理型、应用型、国际型四大模块，学生按需选择；实践环节要求参与企业真实项目不少于1 项，实践学分占比≥25%，企业导师联合指导。

5.2.3 第三阶段：智库引领阶段（毕业后5 年）

核心目标：培养行业标准引领者。采用“校企共建平台+ 终身学习”模式，搭建“标准诊所”“国际组织挂职”“争端模拟仲裁”三类平台；能力输出要求形成“标准提案+ 白皮书+ 专利- 标准包”成果，实现从“执行者”到“引领者”转型。

5.3 四层次差异化培养重点匹配

科研型（高校、科研机构）侧重 K 维 +O 维，强化论文与标准提案输出；管理型（企业管理部门）侧重 A 维 +O 维，提升标准体系搭建能力；应用型（生产、检测岗位）侧重 S 维 +K 维，确保标准落地；国际型（外贸、国际组织）侧重 C 维 +O 维，强化国际规则应用。

6 模型应用与案例验证

6.1 案例一：X 大型制造集团人才选拔与培训体系优化

背景：X 集团为国内新能源汽车领域的领军企业，正深度参与国际充电接口标准的制定工作。在过去，其标准工程师的选拔与培养体系侧重于技术知识与项目经验，导致团队在国际谈判中，虽具备扎实的技术基础，但因对国际规则

流程不熟、跨文化协商能力不足而时常陷入被动。

应用措施：本研究团队与 X 集团人力资源及技术标准部门合作，基于 KSAO-C 胜任力模型，并依据大型制造集团的动态权重配置（重点突出战略规划能力 (A)、国际规则知识 (K)、创新思维 (O)），重构了其标准工程师岗位的胜任力画像，并将其应用于 2023 年度的专项招聘中。同时，在后续的内部培训体系中，新增了“国际标准模拟谈判”、“专利与标准融合工作坊”等定制化模块。

实施效果：经过为期一年的实践与跟踪评估，模型应用成效显著：

人才选拔精准度提升：依据新模型选拔入职的员工，在半年后由直属上级评估的“岗位适应度”平均得分为 4.3 分（采用 5 分制），相较往届同期员工提升了 15%。

标准制定效率显著提高：最为关键的成效体现在标准制定周期上。由经过新体系培养的团队负责的一项关键零部件团体标准，从立项到发布的整个周期，由历史平均的 22 个月缩短至 16.5 个月，周期缩短率达到 25%，为相关产品的市场准入赢得了宝贵时间。

国际标准参与能力增强：一年内，该团队向相关国际标准组织提交了更具建设性的技术提案 3 份。

6.2 案例二：J 大学培养方案重构

背景

J 大学为较早开设标准化工程专业的高校，原课程重理论、与产业脱节，毕业生“所学非所用”，就业竞争力不足。

应用措施

以 2019 级为对照、2020 级为实验组，采用“三阶段四层次”路径重构培养方案：大三、大四设 4 个模块化方向，共建“标准诊所”实践平台（需完成 1 个真实项目），实践学分占比提至 30%。

实施效果

高价值就业率提升：2024 届（实验组）在优质单位就业比例 65%，较 2020 届（对照组 42%）提升 23 个百分点；

企业满意度提高：雇主对毕业生 3 项核心胜任力满意度较往届高 15%-22%；

岗位适应期缩短：独立承担工作平均需 2.3 个月，较往届（3.1 个月）缩短 26%。

总结：双案例从企业（人才使用方）和高校（人才供给方）维度验证，KSAO-C 模型可解决人才培养与产业需求错配问题，提升培养效能及就业竞争力

7 结论与展望

7.1 核心研究结论

本文构建 KSAO-C 三维胜任力模型，补全“文化—规则”维度；通过层次分析法揭示企业权重差异，提出“因企赋权”策略；构建“三阶段四层次”路径实现全周期培养。双案例验证表明，模型适配标准化专业三重属性，策略解决供需脱

节问题，路径实现能力与岗位全链条对接。

7.2 未来研究展望

未来可从三方面深化：一是跨文化情境下胜任力差异研究，构建“一带一路”跨文化子模型；二是技术变革对胜任力的重塑研究，探索生成式 AI 对技能需求的影响；三是动态监测机制研究，搭建数字孪生平台追踪能力变化。

7.3 政策与实践建议

政府层面：将标准化人才培养纳入高等教育改革专项，设立培养基金；高校层面：重构课程体系，推行“模块化+

弹性学分”，引入企业导师；企业层面：深度参与培养全流程，共建“标准诊所”等平台。多方协同为提升全球标准话语权提供人才保障。

参考文献

- [1] McClelland D.C. Testing for competence rather than intelligence[J]. American Psychologist, 1973.
- [2] 王晓宇. 标准化人才队伍的现状分析及对策[J]. 中国标准化, 2023(9):73-75.
- [3] 国家标准委等5部门联合印发《标准化人才培养专项行动计划（2023—2025年）》[J]. 信息技术与标准化, 2023(12):13.