

世界职业教育动态

2021 年第 2 期

(总第 8 期)

陕西工业职业技术学院国际教育学院编

2021 年 04 月 20 日

本期摘要

工业 4.0 背景下，互联、数据、集成、创新、转型成为几大显著特征，伴随高度灵活的个性化和数字化的生产模式，传统的行业界限渐渐消失，产业链分工面临重组，许多新的岗位产生，对劳动者技能提出了新要求，未来的员工将专注于创造性、创新性和交流性的活动，同时具备适应工业 4.0 的技术能力、方法能力、社交能力和个人能力。此外，伴随工业 4.0 带来的“信息智能文明”时代，教育领域亦向 4.0 迈进，职业教育更倾向于培养知识劳动者，游戏化、微学习等教学方式使“发展心智”的教育目标得以实现；数字化使终身学习和灵活学习成为可能。同时，不受时间、空间限制的“线上教学”成为一种趋势，教学模式更为灵活和个性化，许多新技术的运用使教师在设计课程时更具创造力，教育变得更富成效。

关键词：工业 4.0；教育 4.0；信息智能文明时代；挑战与机遇并存

目 录

一、工业 4.0 背景下的机遇与挑战.....	1
(一) 工业 4.0 时代的挑战.....	2
(二) 如何迎接工业 4.0 时代的挑战?	3
(三) 工业 4.0 时代的机遇.....	4
二、教育 4.0 是一种灵活的全球教育模式.....	7
(一) 教育 4.0.....	7
(二) 增强教育 4.0 的劳动力.....	8
(三) 教育变化.....	9
三、数字化是促进终身学习和灵活学习的重要因素.....	10
四、职业教育对培养知识劳动者的关注度持续增加.....	12

工业 4.0 背景下的机遇与挑战

工业 4.0（Industry4.0），是基于工业发展的不同阶段作出的划分。按照目前的共识，工业 1.0 是蒸汽机时代，工业 2.0 是电气化时代，工业 3.0 是信息化时代，工业 4.0 则是利用信息化技术促进产业变革的时代，亦即智能化时代。

未来几年，新的产业革命将对就业产生重大影响。几乎每一份工作都会发生变化，而且许多变化很深刻。在这种情形下，大多数员工都需要发展新的技能。

加拿大的一个案例研究表明，工业 4.0 不仅仅指它带来的技术。报告指出，工业 4.0 需要许多新技能和资格，其中，劳动力是数字化转型的关键因素，人力资本的技能 and 资格将越来越突出。

报告里有一章叫做“工业 4.0 所需的技能”，从中我们可以看到：当提及第四次工业革命时，人们会发现工厂正变得更加智能和灵活，不同的子系统将相互联系起来。机器将连接到工厂 IT 系统，而工厂 IT 系统又将连接到价值链的其他部分，包括工厂、网络和人类等，并将持续共享有关库存水平、遇到故障或订单修改的信息，这意味着将有充分的可追溯性以及改善整体产品和服务质量的可能性。工业 4.0 利用物联信息系统将生产中的供应、制造、销售信息数据化，智慧化，最后实现快速有效、个性化的产品供应，其目标是建立一个高度灵活的个性化和数字化的产品与服务的生产模式。在这种模式中，传统的行业界限将消失，并会产生各种新的活动领域和合作形式。创造新价值的过程正在发生改变，产业链分工将面临重组。

一、工业 4.0 时代的挑战

工业 4.0 背景下，基于制造过程的变化，一些工作岗位将消失，许多新的工作岗位将出现。同时，随着自动化变革的步伐加快，某些类型的工作和技能需求将加大，而例行公事、重复性工作和体力性工作将渐渐消失，这些工作既包括“蓝领”工作，也包括“白领”工作；某些行业也可能会因特定技术（如 3D 打印）而消失，其中整个生产链会面临重组和重新定位。与此同时，难以自动化的工作将在人类劳动中得到更多的重视，例如，依赖高级认知技能、软技能和创造力的复杂任务。此外，研究、开发和支持新技术的工作岗位将不断增加。随着机器渗透到所有职业，职业结构也会发生变化。机器人技术将在一定程度上取代人类劳动，促进工业 4.0 质的变化，并对劳动力市场有利。未来的工作将是工人与机器或电脑并肩工作，紧密的人机协作成为一种必须。

在工业 4.0 时代，非技术技能与技术技能同等重要。未来的员工将专注于创造性、创新性和交流性的活动，而不是日常活动，因为许多常规活动都将由机器执行。工业 4.0 背景下，劳动力所需要具备的能力可分为以下四大类：

1. 技术能力（最新知识、技术技能、流程理解、媒体技能、编码技能、知晓 IT 安全性等）；
2. 方法能力（创造能力、创业思维、效率导向、分析解决问题的能力等）；

3. 社交能力（跨文化交际技能、语言沟通技能、团队协作技能、知识转移技能、谈判技能、领导技能等）；

4. 个人能力（学习动机、灵活性、歧义容忍度、抗压能力、持续学习的心态等）。

各院校/机构可以使用几种不同的方法来减小劳动力的技能差距。一方面，在人才引进时，可雇佣具有相应技能的新员工；另一方面，在人才培养时，可对现有员工进行再培训，以为适应新角色做好准备。当然，亦可以采取混合方法，即在培养内部员工具备必要技能的同时，使用技能熟练的合同工来满足短期需求。大多数院校/机构通常会采用组合模式来填补技能人才的空缺，例如，他们可能会寻求外部市场来填补某些专业性的、高技术性的角色，如数据科学家；同时会培养现有劳动力来填补市场所需的新角色，如机器人控制者和异常程序的处理者。总而言之，随着社会对劳力市场态度的持续转变，院校/机构在留住和培训员工的策略上也更加丰富。

二、如何迎接工业 4.0 时代的挑战？

工业 4.0 会伴随着制造业对科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)和数学(Math)（统称“STEM”）资格的需求增加。在 STEM 环境中，发展中国家最容易出现技能瓶颈，因为新技术的信息严重不对称，发达国家和发展中国家之间、贫富国家之间、大公司和小公司之间获取知识的水平存在巨大差异。获得科学技术方面的新技能以及为技术学习建立创新生态系统，对于发展中国家在全球市场发挥作用有着重要的影响。

1. 发展中国家必须跟上技术变革，确保在工业 4.0 时代不落后；
 2. 应用工业 4.0 技术可能是一个渐进的过程，且有些解决方案不必昂贵；
 3. 需要良好的信息和通信技术基础设施，帮助中小企业进入数字经济时代；
 4. 国家和企业需要一个数字化战略愿景；
 5. 教育和技术资格应在数字战略和商业友好环境中发挥不可或缺的作用；
 6. 不断学习和在职培训是发展工业 4.0 所需新技能的必要条件。
- 工业 4.0 时代需要跨学科的技能发展，职业技术教育机构必须为终身学习开辟道路，以应对工业 4.0 技能要求迅速变化的挑战。

三、工业 4.0 时代的机遇

新的工业革命带来了一定机遇，如前所述，教育和技术资格在数字战略和商业友好环境中发挥不可或缺的作用。具体表现如下：

1. 自动化提高了生产率；
2. 先进的监控和维护将实现更大的业务连续性和可持续性；
3. 实时监控、物联网质量提升和机器人协作将带来更高质量的产品；
4. 更好的工作条件；
5. 通过个性化赢得现代消费者的信任度和忠诚度。

此外，工业 4.0 为教育 4.0（见下一章）带来了新机遇。由于技术和网络行业的进步，教育行业发生了巨大的变革。面向未来的教育，

在线学习成为一种趋势，具体表现如下：

1. 游戏化

从电子学习的趋势来看，越来越多的人接受这种形式的教育，因为它具有很强的交互性和趣味性，与传统的课堂相比更是如此。例如，电子学习中增强脑力的电子游戏，促进了手眼协调，锻炼了一个人在多个任务之间的切换能力。这种培训有助于提高个人的决策能力，从长远来看，这是一笔宝贵的财富。

2. 微学习

微学习是一种有益的方法，可以在目标驱动的小范围内实现学习，这种学习可以通过任何组织形式轻松快速地引入和部署，且比建立一个真正的教室方便得多。设想一下，仅需要一位好老师，即可以为来自世界各地的学生提供高质量的教育。这项技术能帮助学习者快速掌握学习模块，并多次重复学习课程。微学习可以很容易地以小游戏、视频、信息图表和测验的形式实现。

3. 人工智能

人工智能可以帮助预测学习者的行为，使学习者的学习体验个性化，并支持学习者在任何需要的时候学习。

4. 基于云计算的系统

今天的大多数学习管理系统都与基于云计算的系统集成，因为这种系统允许高级别的效率和最大的安全性，也有助于大大降低培训成本。

5. 大数据

通过内容管理系统、学习管理系统和社交网站收集的大数据，为开发者和学习者提供了有利的优势，使得学习者能够有效地实现学习计划。

6. 可穿戴技术

可穿戴技术主要探索和创造能直接穿在身上、或是整合进用户的衣服或配件的设备的科学技术。通过这种技术，学习者可以实现动态交流。引入这项技术的主要目的是通过 3D 和其他实时模拟让学习者沉浸在学习主题中。

（翻译：李可）

教育 4.0 是一种灵活的全球教育模式

新生代需要积极响应工业 4.0 的需求。他们需要对技术充满信心，并不断学习和完善自我。随着工业 4.0 概念的引入，世界各地的众多学校已经开始顺应教育 4.0 的要求。“教育 4.0”一词是教育反映工业 4.0 的一种方式。

随着技术进步的不断变化，教学方法和学习方式也在发生着变化，而且这种变化在将来会更加强烈。学校可以接受的一些预期变化包括使用协作软件/应用程序来完成小组任务。学生在线完成作业，然后将其上传到在线课程门户或学校学习管理系统中。学生和老师借助互联网、云存储以及社交媒体平台工作和学习。

一、教育 4.0

教育 4.0 包括灵活的全球教育模式。教师能够使用在线数据跟踪和衡量学生的学习成绩，然后根据他们的优点和缺点提供个性化的指导。在教育 4.0 中，教育的概念完全改变了，并且出现了一些不为人知的新趋势。新的教育体系建立在生活的成功而不是考试的基础上，更加强调个性化教育的必要性。

2020 年和 2021 年新冠肺炎疫情造成的学校封锁，促进了教育 4.0 的飞速发展。课堂教学的一个很好的替代方法是在家庭教育中使用数字工具。通过数字平台在家庭教育中的使用，人们看到了教育 4.0 的优点。

2019 年的一篇博客指出了工业 4.0 背景下教育 4.0 的新颖性。其新颖性表现在：

1. 不受时间和空间限制的教育
2. 个性化学习
3. 学习的灵活性
4. 项目化学习
5. 数据解释
6. 不是单次考试，持续提高！
7. 有学生参与的课程建设
8. 学生自主化学习，教师以辅导为主

二、增强教育 4.0 的劳动力

世界经济论坛与其合作伙伴共同致力于为人们提供更好的教育，技能和工作。世界经济以前所未有的机会探索为劳动力提供新技能所需采取的行动，为学习和培训提供新的教育模式，以及为实现“技能革命”而提供新的学习生态系统。世界经济论坛认为，当今的许多孩子将来会从事尚不存在的新工作类型。未来几年，他们在数字和社交情感方面的技能将得到越来越多的重视。教育体系的创新不足进一步扩大了教育和工作之间的差距，当前的教育体系主要是模仿工厂式的增长模型。第四次工业革命促使教育体系必须与之相适应。

世界经济论坛警告到，如果不采取行动，下一代将无法为未来的需求做好准备，从而给经济社会发展带来风险。公共和私营部门的领导者有机会重设中小学教育系统，并共同设计满足儿童未来需求的学习内容和教育方式。根据“未来学校：为第四次工业革命定义新的教育模式”中开发的框架，“教育 4.0”计划旨在通过中小学教育转型

更好地培养下一代人才。根据世界经济论坛的说法，该倡议将通过四个相互关联的干预措施来产生影响：

1. 实施教育 4.0 技能的新评价机制；
2. 加强教育 4.0 学习计划的技术手段；
3. 提升教育 4.0 的教师能力；
4. 制定教育 4.0 国家标准和重点内容。

三、教育变化

教育 4.0 中出现的变化体现了当今学生的学习偏好，是时候让老师们考虑在教学方法中整合更多的最新技术了。现在的学生和十年前的学生有不同的偏好。运用更多新技术将使教师在设计课程时更具创造力，从而使学习变得更加愉快，教育也可以更加有效，并且可以得到社交平台的支持。

（翻译：秦景俊）

数字化是促进终身学习和灵活学习的重要因素

国际劳工组织的一篇报告“职业教育的数字化和技能系统”，提供了职业教育的数字化和技能系统的全球概况，其中包括一系列国家和国际组织。通过采访职业教育领域的不同专家，报告得出了一手数据，并且进行了文献调研。报告的结论之一为数字化是促进终身学习和灵活学习的重要因素。

科技的进步带来了两种与之相关的趋势。一方面，远程学习技术，微学习和支持技术发展的终端，比如日程安排软件的出现，极大地提升了机构提供灵活学习机会的能力，允许机构在学习者需要的，而不是机构本身所需要的时间和地点进行学习。

另一方面，行业内持续的数字化进程意味着工人们需要在工作中的多个阶段回归教育或培训，以保持自身贴近岗位需求。诚然，单独的“职业”这一概念在工作者的人生中在逐渐削弱。典型地，工人和公司更倾向于在不打断日常工作的前提下与工作无缝对接，或者与工作中的需求同时进行教育或培训。

这两种趋势结合起来促进了“适时学习”作为一种教育方法，借此个体将会从专门的教育培训机构接受最初的培训，作为进入劳动市场的途径，然后持续接受雇佣者或其他教育培训机构提供的附加培训，作为职业目标和职位要求的进化。这种培训可能会通过微课程，夜间课程或线上课程的形式融合进一个人的工作中。

这些终身教育培训的途径同样显著地提高了工作者个人履历的复杂性。数字证书的创新和电子简历软件的目标在于确保简历仍然可

以被简洁地展示，同时提供所有终身学习途径的证明和可见度。

适时学习的要求也在技能评估领域带来了重大创新，许多公司和政府正在开发用于评估学生或工人当前技能的工具，并向工作者推荐可能对职业发展有所帮助的新技能。

（翻译：毛甜）

职业教育对培养知识劳动者的关注度持续增加

职业教育被理解为包含培训以及与职业领域相关的技能发展、生产过程、服务和生计等各个元素的广泛教育。作为终身教育的一个组成部分，职业教育可以发生在中学，中学后或高等教育阶段。它包括基于工作的学习，持续性培训和以获得资格证书为目标的专业发展。职业教育也包括与国家 and 地方背景相适应的一系列技能发展机会。元学习，读写和计算技能的发展，横向技能和公民技能是职业教育必要的组成部分。职业教育也与公共和私人的教育机构培训或其他形式的正式或非正式指导相关联，目的在于使社会上各行各业的学习者都能获得接触终生学习资源的途径。

为了满足工业时代向信息时代转变所提出的挑战，和伴随而来的后工业人力资源需求以及工作世界的改变，职业教育越来越关注培育知识劳动者。

在许多国家，职业教育的远程学习和学术导向教育共同实行，但它们通常有不同的质量保证，资金，人员以及资格。在项目层面，职业教育和学术教育通常很难被区分，因为他们都使用相似的教学方式，有同样的目标，运用相似的方法。因此，国际教育标准分类（ISCED）承认欧洲资格框架中的 1 级到 5 级，即职业教育和一般教育的传统定义具有一定局限性。ISCED 建议在高等教育阶段，更为合适的术语是“专业导向”或“职业导向”。然而，ISCED 目前并没有对这些术语作出具体定义，而是留给未来做进一步解释。

一个专业项目可以位于一个学术导向的机构，反之亦然。事实上，

一些项目如医学项目，就是在行业内人员和外部学者的合作下共同开展的。很多学者对行业具有直接的贡献，比如制药行业。

对职业教育而言，机构、学生和企业之间的战略合作是其核心特征。这种结合通过学生的技术培训、科学家借调企业、合作课程、研究磋商等形式实现。其他做法包括合同研发和商业化活动，例如授权许可、项目孵化、投资新公司、知识或技术转化，以及将研发成果推向市场。所有这些方式都是合作的合法途径。

（翻译：毛甜）