

# 设计思维在机械制造中的积极影响

## ——评《机械设计基础》

机械制造是现代化建设的基础产业之一，从常规工具到精密仪器，从小型农业机器到大型矿山设备，都属于机械制造业的范畴。作为一个工业生产部门，机械制造主体必须时刻关注社会发展、科技进步及市场需求等方面的动态，这样才能在“面向对象”维度及时提供所需要的机械产品，而这也恰恰表明，一种或一类机械产品“从无到有”要经历的过程，即需要经历“市场调研”“产品设计”“样品制造”“性能检验”后，再进入“批量生产”环节。其中，机械产品设计环节至关重要，它在整个机械制造流程中是“承上启下”的存在，其中“承上”是对市场调研（或“用户需求”）的书面转化，“启下”是为产品实体制造提供理论依据，由此可见设计思维在机械制造中的重要性。在陈为全、李金花、张世亮主编的《机械设计基础》（北京理工大学出版社，2018年8月版）一书中，设计思维的价值在机械制造中得到充分彰显。回顾全书，其包含以下三大特色。

### 一、简化理论表述，注重创新意识培养

《机械设计基础》全书由十四章构成（不含绪论），作者在结构设计和内容叙述上采用了类比思维，即将整本书视为一个“完整机器”，每一章及下属若干节视为“机械零件”，通过分解的形式呈现给读者，如“平面机构”主要阐述机械设计理论、方法、计算模型、手绘方式等，其余“平面连杆机构”“凸轮机构”“间歇运动机构”“螺纹连接与螺旋传动”等独立成章，整本书的结构非常简洁。在此基础上，作者进一步简化了机械制造所需的所涉及的理论，本着“必须、够用、易操作”的原则，绝大部分机械制造原理被精简掉，但保留了与机械设计思维相关的部分，如机械设计的一般程序、机械设计的基本要求、机械设计的主流方法等，在表述上“浅尝辄止”，重心放在学习者创新思维培养上——如果说机械制造代表一种生产力，那么创新则是维护这一生产力先进性的保障机制。当代机械设计不仅要求功能价值，还要强调个性化，特别是外形构造上美观悦目、富有文化底蕴，这是满足用户多元审美标准的重要方式，这也是引领机械设备进入更大社会空间、应用领域及产业链条中的捷径。

### 二、主题凝练简洁，促进设计思维发散

本书主题即章节标题，直观上看，给读者凝练、简洁的体验，如同将一架复杂精密的机器有序拆解、一一陈列，这样做的优势是方便学习定位，如高校机电类专业、机械制造与自动化专业的新生，可以精准定位到“平面机构”这一主题下的相关知识。同时，主题凝练简洁意味着在机械设计方面预留了更大的发展空间，学习者可以充分运用思维发散方式，针对同



一机械设计问题提出多元化的解决方案。例如，在“平面机构组成”主题下，书中详细分析了三种平面运动副的特点，“高副”“移动副”“转动副”都属于平面运动副序列，在具体的机械设计活动中运用发散思维，能够提出功能各异、造型各异的设计方案。书中所强调的“思维发散”，就是为了引导读者从不同角度思考问题，确保机械设计方案成为某一种定势，但“发散思维”并不是唯一的设计思维，与之相对应的“逆向思维”也非常重要，运用得当同样能够对机械制造产生积极影响。基于此，本书在每个章节开始前，提供了“学习指南”“本章重点”和“本章难点”三个栏目。其中，学习指南针对一个问题，提供了多个思考角度，如“平面机构”中，分别从绘制方式、计算方法、组成及类型等角度展开，“重点难点”的说明有助于学习者分清主次，避免设计思维陷入困境，从而提高学习质效。

### 三、丰富设计思维，增强机械制造实效

本书以各章“复习思考题”为着力点，引导学习者回顾机械设计的注意事项，以达到丰富设计思维的目的，并结合不同章节所阐述的机构类型、规律、问题等，提出了可行性较强的机械制造方案，整体上，增强了设计思维在机械制造中的积极影响。概括地说，设计思维在机械制造中主要影响三个方面，分别是机械产品的外观造型、产品结构及绿色理念。作者认为，在个性化消费环境中，机械制造的一个重要发展趋势是“非标化”，且机械也不应该是冷冰冰的工业品，通过外观造型的优化（如色彩、形象），更有助于其得到用户青睐。产品结构的前提是满足功能需求，客观上限制了设计思维的丰富性，故从创新角度出发，可以重点关注与机械使用环境的融合，如家用机械设备与厂用机械设备之间存在明显的环境差异，前者在结构上要突出简单、易操作，后者应该强化安全性。绿色理念是可持续发展价值的集中体现，设计思维中秉承着生态文明意识，能够更好地践行生态环保、节能减排的责任，例如在机械设计时充分考虑太阳能、风能等新能源的利用。

（邵笑冰，江苏省生产力促进中心）