



绪 论

1.1 创新的含义

创新是人类运用已有的知识、经验和技能,研究新事物,解决新问题,产生新的思想及物质成果,用以满足人类物质及精神生活需求的社会实践活动。

创新实践活动是人类各种实践活动中最复杂、最高级的一种,是人类智力水平高度发展的表现。其结果具有两个最显著的特征:一个是新颖性;另一个是实用性。

新颖性是创新实践活动最本质的特征,创新实践的结果必须是此前不存在的。

例如,大发明家爱迪生试验了 1600 多种耐热材料和近 6000 种纤维材料,终于在 1879 年发明了有实用价值的电灯。在爱迪生发明电灯之前,在全世界范围内都没有电灯,所以,爱迪生所发明电灯的新颖性是不容置疑的。

著名科学家牛顿在前人工作的基础上,于 1684 年发现了万有引力定律,完成了一项伟大的科学发现。万有引力是客观存在的,无论人类是否认识,它都在支配着物质的运动,由于牛顿及其他科学家的天才发现,使人类认识了这一客观规律的存在。科学发现也是一种创新活动。

有些实践活动的结果只在一定范围内具有新颖性。例如,20 世纪 60 年代,个别大国利用手中掌握的核武器对无核国家进行核威胁、核讹诈。为了打破个别大国的核垄断,保卫国家安全,中国迫切需要掌握核武器技术。在国家经济极其困难的情况下,经过多年的努力,我国独立成功地研制了“两弹一星”。

这种创新活动的结果只在一定范围内具有新颖性,因为在中国研制“两弹一星”成功以前,已经有多个国家掌握了这方面的技术。由于这些技术关系国家安全,所以不可能通过技术引进的途径取得。这种只在一定范围内具有新颖性的创新活动在相当长的时间内对国家都会有重要意义。虽然现在全球范围内的商品流通很发达,但是并不是我们所需要的所有技术和服 务都可以在市场上买到,例如尖端武器、大型计算机、全球定位技术等,关系到国家安全的重要技术都是不可能在市场上买到的,只能通过自主创新的方法取得。

实用性是创新活动的另一个重要特征,特别是对于技术领域的创新,只有在创新成果能够满足人类某种需求的条件下,实践活动才能得到社会的承认,才能从社会得到支持,也只有这样的实践活动才能持续进行。

实用性是以能够满足人类的某种需求为标准的。人类的需求与人类社会实践的范围有

关,与人类对自然界、对社会、对自身认识的深度有关。随着人类社会实践范围的拓展和科学技术的发展,实用性的标准会不断地发生变化,昨天具有实用性的内容在今天就可能不再具有实用性,到了明天又可能重新具有了实用性。

老北京的有轨电车曾经因为票价低、准时等优点受到老北京人的欢迎,但是由于速度慢和对轨道的要求而难以发展,最终退出北京的公交行列,但现在又由于它的环保特性和观赏性重新受到重视。

1844年,美国发明家莫尔斯发明了有线电报和莫尔斯电码,实现了以电信号为载体的远距离通信,在此后的很长时间内,电报成为远距离通信的最便捷手段。近年来,随着移动通信及互联网技术的普及,电报通信已经逐渐淡出了我们的生活。

俄罗斯著名数学家罗巴切夫斯基在研究欧氏几何学的平行线公理问题的过程中,创造性地创立了一套全新的几何学理论:非欧几何学。非欧几何学是一种全新的理论,在提出后的相当长的一段时间里完全不能被多数数学家理解,大多数科学家认为这种理论的结论是明显违反常识的。直到他去世多年以后,学术界才逐渐认识到非欧几何学理论的意义。非欧几何学对现代物理学、天文学以及人类时空观的变革都产生了深刻的影响。

1.2 创新的意义

创新是人类社会文明发展的原动力。人类通过不断创新,创造了劳动工具,创造了语言,也创造了人类自身。人类为了提高生活质量,为了在自然界的束缚下获得更大的自由,不断地进行着各种创新实践,也正是由于这些创新实践活动,使得人类对自然界的认识不断深化,使人类与自然和谐发展的能力不断提高。

人类通过不断创新,建立了现代科学的理论体系,使人类深化了对世界本质及其规律的认识;创立了现代的生产方式,极大地提高了社会生产力,提高了人类按照自然规律适应自然、改造自然的能力;建设了现代社会制度,为人类社会的可持续发展提供了更广阔的空间。

创新不但为社会带来了巨大财富,也改变了社会经济的运行方式。20世纪初,科技创新对社会经济发展的贡献率只有5%,现在在发达国家这一比例已上升到80%。大量新技术、新材料、新工艺的不断出现在不断改变着人们的生活方式,创造着大量新的就业机会,推动着社会体制的转型,促进着社会的可持续发展。

创新能力对一个国家的现代化建设,对一个民族的存在和进步具有极其重要的意义。进入新时代,面对新一轮科技革命和产业变革加速演进的新态势,习近平总书记提出“创新是引领发展的第一动力”“必须把创新摆在国家发展全局的核心位置,不断推进理论创新、制度创新、科技创新、文化创新等各方面创新”。

一个民族如果没有足够的创新能力,就无法为民族的进步提供动力,在世界历史进步的潮流中就会落伍。科学技术的发展使得交通和通信越来越发达,世界各民族的交往越来越密切,信息和商品的流通越来越便利,在这种情况下,人们可以很方便地得到其他民族创造的物质和精神产品。在这种创新浪潮中,一个民族如果不能通过创新使自身不断发展、进步,就不可避免地会被淘汰。

党的十八大以来,我国科技进步贡献率已增至57.5%,2020年已超过60%,达到预期目标。2017年10月18日,习近平总书记在党的十九大报告中指出,加快建设创新型国家。

创新是引领发展的第一动力,是建设现代化经济体系的战略支撑。要瞄准世界科技前沿,强化基础研究,实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。

建设创新型国家的核心是把增强自主创新能力作为发展科学技术的战略基点,走中国特色的自主创新道路,推动科学技术的跨越式发展;激发全民族创新精神,培养高水平创新人才,形成有利于自主创新的体制机制,大力推进理论创新、制度创新、科技创新,不断巩固和发展中国特色社会主义事业。

1.3 创新与设计

创新是设计的本质属性,一个不包含任何新技术要素的技术方案称不上是设计。生产者只有通过设计创新才能赋予产品新的功能,也只有通过设计创新才能使产品具有超越其他同类产品的性能和低于其他同类产品的成本,从而使产品具有更强的市场竞争能力。

在知识经济高度发展的今天,新技术、新产品的寿命周期越来越短,建立产品的市场竞争优势靠创新,保持和扩大市场竞争优势也要靠不断地创新。产品设计不可能一次完成,优秀的产品设计要通过市场检验,不断地修改完善,才能最终完成。产品逐步完善的过程有其自身的进化规律,如果设计者能够顺应产品的进化规律,通过设计创新,不断改进产品设计,扩展产品的功能,提高产品的性能,就能使产品保持市场活力。

实现技术进步通常有两种途径:一种是技术引进;另一种是自主开发。

通过技术引进可以使企业在较短的时间内获得先进技术,但是要使先进技术在生产中真正发挥作用,需要引进者对所引进的新技术进行消化、吸收,使之与相关技术顺利衔接。这些环节都需要大量的人力、财力和时间的投入。如果这些后续工作不能顺利进行,可能会使有些新技术还没有来得及被消化、吸收、在生产中充分发挥作用,就已经过时了,失去了先进性,需要继续引进。

在技术引进的过程中,输出技术的一方为了避免输入技术的一方通过技术引进成为自己的市场竞争对手,通常不会将最先进的技术转让给别人。为确保自己在技术竞争中的领先地位,输出技术的一方通常是在自己不断研究新技术、开发新产品的同时,把即将过时的技术转让给他人。特别是关于一项产品的核心技术是绝不可能通过技术引进的方式得到的。

真正的核心技术是买不到的,只能依靠自主开发,而自主开发能力的核心是具有创新能力的人员,一切技术竞争归根到底是人才的竞争。事实证明,人才优势是各种技术优势的基础。

1.4 创造学与创新教育

人类的发展历史就是不断创新的历史,人类发展的过程中一直在进行各种各样的创新实践活动。但是在人类历史发展中的很长时间里,人类对“创新”这种实践活动缺乏正确的认识,认为只有那些“伟人”、具有超常能力的人才有可能从事创新活动,“凡人”是不具备创新能力的。对创新的这种认识使得人类的创新实践一直是由少数个人从事的,而且是偶然

性地、断断续续地进行的。

19世纪末,美国大发明家爱迪生首先开创了以群体方式参与,以工业化生产方式进行的技术创新模式,打破了人们对于创新活动的神秘感,极大地加快了人类创新活动的步伐,推动了人类历史的大踏步前进。

在商品经济发展的过程中,商品经营者发现,在商品设计领域的创新可以给他们带来巨大的经济利益。为提高商品设计中的创新能力,加快创新速度,人们开始研究创新活动的规律,总结创新的方法,以及提高人的创新能力的方法。

20世纪初,开始有人以科学的方式研究创新的规律及其影响因素。工业界也开始进行通过训练的方法提高员工创造能力的尝试。1936年,美国通用电气公司在员工中开设“创新工程”训练课程,取得了良好的效果。

1941年,美国人奥斯本提出“智爆法”(头脑风暴法),并创立了关于创新活动规律和方法的新学科——创造学。

根据创造学的理论,1948年美国麻省理工学院首先为大学生开设了有关创造学的课程。

“创造学”作为一门新兴学科日益受到人们的重视,并对设计工作的发展产生重要的影响。创新实践、创新理论和创新教育三者的互相促进,正在推动着人类历史以更快的步伐前进。

20世纪80年代,伴随着中国的改革开放,创造学理论被引入中国。

随着创造学及相关创新理论的发展,世界各国纷纷在学校、企业、大众传播媒介中开展形式多样的有关创新理论、创新方法的教育。在其他教育教学活动中,也普遍吸收创新教育的原则,将培养受教育者的创新意识、提高创新能力作为重要的教学目的。这些教育措施对于提高全民的创新意识、提高全社会的创新能力起到了积极作用。

1.5 设计理论与设计教育

设计是一种创造性的实践活动,创新性是对设计的基本要求,是设计的本质属性,人类社会中的一切物质文明成果都是设计的产物。在世界经济高速发展的今天,设计水平更是成为国家核心竞争力的重要标志。

机械设计过程经过设计规划、方案设计、细节设计与施工设计等阶段,通过选择机构、结构及其组合,实现所要求的功能。

人类进行机械设计具有非常悠久的历史。在人类文明发展的早期,先人们根据所要实现的特定的机械功能,凭借自己的聪明才智,逐个地创造出了各种精巧的基本机构、基本结构和基本零件,如轮轴、杠杆、螺纹、齿轮等。

随着历史的不断进步,人类积累了越来越多的机械设计成果,除了各种机构、结构、零部件以外,还有各种可供后人借鉴的成熟的设计方案,以及关于机械设计的各种分析、计算和设计方法。

在工业革命的推动下,由于社会生产力的发展,对机械设计理论的发展产生了迫切的需求,数学、物理学和其他相关学科的发展,为机械设计理论的建立提供了良好的科学理论基础。随着机械设计实践的发展,人类逐渐积累了大量关于基本机构和基本结构的分析和设

计知识。

19世纪中叶,德国人劳莱克斯(F. Reuleaux)在归纳和总结前人关于机械设计相关知识的基础上,编著了《机械制造中的机械原理》一书,他将有关机械设计的知识从数学、力学学科中分离出来,建立了独立的机械学的学科体系。他所建立的学科体系内容主要包括机构运动学与机构动力学(机械原理)、机械零部件及机械结构设计(机械设计)。

机械学体系的建立使得从事机械设计的人员可以在这个体系内探求机械功能的解。随着机械学研究的深入和机械设计实践的拓展,机械学理论体系为设计人员提供了越来越大的求解空间。对于一般的机械功能,通常都存在数量众多的可以实现功能的设计方案,机械设计追求的目标不再是可以实现给定功能的某个可行解,而是在众多可行解中尽可能地追求较好的解。

如果已知的所有可行解分布在一个连通域中,并且在这个连通域中对于所追求的目标函数只存在一个极值点,设计者可以从其中任何一个可行解出发,通过逐步搜索的方法找到极值点,得到最优解。如果可行解的数量较少,设计者可以将这些可行解逐个列举出来,通过对比、分析、评价,找到其中的最优解。除了以上两种情况以外,现在还没有一种完善的方法可以使设计者从众多的可行解中找到最优解或较好的解,而且通常的机械设计问题的可行解分布均不属于以上两种情况。

为了能够在众多可行解中寻求较好的解,人们发展了多种设计理论与方法。其中一类是基于精确分析的方法,如有限元分析方法、优化设计计算方法、计算机仿真方法等,通过这类方法可以从一个可行解出发,找到在给定结构模型范围内的局部最优解。

另一类设计理论是基于某种逻辑的方法,从一种可行的结构模型解出发,通过某种逻辑方法,找到与之相关的其他结构模型解,这些新的结构模型解为通过进一步优化设计寻求最优解提供了线索。

在我国高等学校中,传统的设计教育一直非常强调学生对所学知识体系掌握的完整和理解的深入性,强调对基本理论、基本方法和基本技能的熟练掌握。课程内容多偏重于分析方法的介绍,而对建立新的结构模型的方法介绍较少,对掌握这些方法的要求程度也较低。

用这种方式培养的设计人员,能够应用正确的方法对给定的结构模型进行精确的分析,做出在给定模型条件下的正确设计,但是在提出新的结构模型、应用新的设计方法方面能力却不足。

改革开放使中国的企业家在自家门口见识了外资企业的商品开发模式。长期生存在计划经济体制下的我国企业更关注如何生产更多的物质资料;而外资企业却总是能够不断地以花样翻新的产品满足消费者不断变化的消费需求,不断扩大对市场的占有,它们不但关注现有产品的生产,而且更注意消费者最新的需求变化信息。

随着大批留学人员的学成归来,中国留学生从国外带回了各种新的、先进的设计方法,如CAD、CAPP、CAM、CIMS、计算机仿真、有限元、优化设计等。国家也曾多次向企业推广各种单项设计技术,例如推广CAD技术,提出几年以后要甩掉图板,推广设计方法学,推广可靠性设计技术等,力图通过这些措施,推动设计方法的进步。

以上这些因素都没有从根本上改变我国企业存在的新产品开发能力不足的状况,开发新的、适合市场需要的产品不但需要开发热情和分析能力,更需要发现新的社会需求,提出实现社会需求的新的功能原理,提出不同于现有产品的新的结构模型的能力。

在我国的设计教育中迫切需要引入关于创新思想和创新方法的教育,改变现行设计教育中偏“分析”、轻“综合”的现状,提高学生的创新意识和创新设计能力。

1.6 本课程的教学内容和方法

创新设计要求设计者能够用与众不同的优秀方法实现给定的功能。要能够构思出与众不同的设计方案,就要求设计者具有与众不同的思考问题的方法。

“机械创新设计”课程的主要教学内容是介绍机械创新设计的典型方法。这些方法是通过大量成功的创新设计实践结果的归纳和总结得到的,通过对这些典型方法的学习,可以有效地提高设计者进行设计创新的成功率。

本书主要通过对大量成功的机械创新设计实例的分析来介绍机械创新设计方法,因为这些方法正是通过这些成功的创新设计实例表现出来的,通过对这些具体、生动实例的分析,读者能够更容易理解和掌握这些创新方法,也更容易激发大家参与创新实践活动的兴趣和自信心。此外,本书还将介绍一些与机械创新设计有关的新的设计理论。

创新设计的主体是设计者,设计者个人的哪些特征会影响创新能力的发挥?如何开发设计者个人的创新能力?这也是从事创新设计的人们所关心的问题。本书将对影响人的创新能力的主要因素以及提高创新能力的方法进行分析。

创新意味着需要在没有路的地方找到路,创新实践并不是总能得到成功的结果,创新实践的探索性决定了这种实践活动取得成功的可能性远低于失败的可能性。为了提高从事创新实践活动的成功率,本书将分析经常会引起设计者创新失误的原因以及避免创新失误的方法。意识到发生创新失误的可能性,了解经常引起创新失误的原因,有助于避免失误,提高成功率。

在课程教学过程中,还应该进行一些与创新设计有关的思维训练,通过设计构思训练和发散性思维训练使大家边学习、边实践,逐渐熟悉创新设计的基本方法,养成良好的创造性思维习惯,提高思维品质。

实践是最好的老师,积极参与创新设计实践比熟记各种创新设计理论更重要。“机械创新设计”课程的主要教学目的是通过课程教学,消除对创新实践的神秘感,提高参与创新实践活动的兴趣和自信心,鼓励大家积极参与各种形式的创新实践活动。

思考题

1. 创新实践活动的本质特征有哪些?
2. 举例说明哪些事物是创新实践的成果,哪些事物不属于创新实践成果。
3. 举例说明创新成果的实用性会随人类需求、技术变化而改变。
4. 简述创新和设计之间的关系。
5. 调研综述创新教育在我国的发展现状,分析存在的问题并尝试提出解决方案。



一般创新设计技法

创新设计实践表明,每一项创新成果的出现,除了有技术进步的推动和创新才能的保证之外,还与创新设计技法密不可分。创新设计技法,是创新设计的一个重要因素。正如法国生理学家贝尔纳所说:“良好的方法能使我们更好地发挥运用天赋的能力,而拙劣的方法则可能阻挡才能的发挥。”本章将结合机械创新设计向读者介绍一些常用的发明创造技法。

2.1 头脑风暴法

头脑风暴法也称为智力激励法,1939年由美国纽约 BBDO 广告公司负责人 A. F. 奥斯本创立。1953年总结成书后,成为世界上最早付诸应用的创造技法。该创造技法借用精神病学学术语 brainstorm,形象地说明了该创造技法的基本特征,即通过群体人员之间智力的互激和思维的共振,以获取量多、面广、质优的发明创造设想。

头脑风暴法应用的基本形式是召开专题会议(智力激励会议),通过贯彻若干基本原则和特别的规定,激励与会者提出个人设想,然后相互激励,产生共鸣。

2.1.1 头脑风暴法的 4 项基本原则

1. 自由畅想原则

这一原则的核心是求新、求异、求奇。鼓励与会者解放思想,不要受传统思想或逻辑等的限制与制约,克服心理上的思维惯性,使思想尽可能地处于自由驰骋的状态。另外,遵守这个原则就是要求每个人充分发挥想象力和主动性,通过多向、侧向、逆向和联想等思维形式,广泛地搜寻新颖、富有创意的想法。任由自由畅想可能会由于一味追求新奇,产生一些荒诞不经的想法,但是正是这些超乎寻常的想法,可能会包含着较大的创造性和启发性,如果将这些想法进行变化、改善,也许会得到极有价值的创新设想。例如,曾有人提出在汽车的方向盘上设计一根长针,针尖指向驾驶员,以提醒司机保持警惕。后来有人受此想法启发,提出一个可行的创新设想:在驾驶员与转向盘之间设置一个保护气囊,发生冲撞时,气囊会自动充气起到缓冲和保护作用。

2. 延迟评判原则

延迟评判原则的要点是限制在畅想和讨论问题阶段过早地进行批评和评判,更不能嘲笑,以便创造一个良好的激励氛围。一个创新性设想的提出,一般要经过从诱发、深化到发

展完善的过程。当一个新奇想法最初提出时,常常会杂乱无章,不合逻辑,甚至听起来会很好笑,但是,这些想法却能够引发出许多有价值的设想。过早地加以批评或评判,不仅会降低提出更多设想的积极性,也会将一些有创意的想法扼杀在摇篮中。

评判包括自我评判和相互评判。自我评判会使自己的思想受到头脑中已有知识、逻辑、伦理、感情等方面准则的约束,提不出或不敢提出创造性的设想。例如,“我这个想法太幼稚了吧”或“我这个想法一定行”等都是要避免的。对他人想法的评判会导致大家去追求认可、趋同和造成紧张气氛,不仅会抑制他人的积极性,而且会助长个人评判的滋生。

评判还包括否定和肯定评判、语言和肢体语言的评判等。发言者的自谦和相互间的吹捧或者讽刺挖苦都会破坏会议活泼、自由和热烈的气氛。有些人虽然没有用话语表达对他人的意见,但是用表情或动作姿势表现出来,同样会破坏会议的激励气氛。有专家总结出68条扼杀句,如“这根本行不通”“我们根本没有时间和经费按照你的说法去做”“这真是妙极了”等,在会议进行中,都应被禁止。

延迟评判原则与人们日常生活处理事物的判断习惯不同,在智力激励会议上往往不能被自觉遵守,因此,需要不断地训练和反复提醒。会议主持人在会议当中需要委婉地劝阻大家,转移大家的注意力,以保证会议的正常进行,获得大量的设想。

3. 以量求质原则

事物的发展总是由量变到质变。奥斯本提出,获得理想答案往往是一个逐渐逼近的过程,前期提出的想法往往不理想,而在后期提出的想法中,具有实用价值的比例较高。这就是所谓的**质量递进效应**。因此,智力激励会议制定了以量求质的原则,旨在以数量来保证质量。

有人曾经向一组儿童提出这样一个问题:“怎样才能上到很高的橡树上去?”起初孩子们提出的都是一些常用方法,如“用梯子爬”“踩别人的肩膀”“用绳子套在树杈上,然后爬上去”等。由于没有达到一定的数量,组织者要求孩子们继续想办法,后来产生了许多奇思妙想,如“坐直升机,然后跳伞到树上”“坐到炮筒中,用大炮将自己发送到树上”等。其中一位小朋友提出了这样一个想法:“小树没有长大之前,我就坐到树上,我只要不下来,随着小树一起长,就可以坐到高树上了。”这个想法看起来很荒唐,但是却给一个水果商很大的启发。在第二年苹果基本长成,但还发青的时候,他用深色的剪纸刻上“祝你幸福”“祝你长寿”等字样贴在苹果的表面,苹果长红后,由于日照的不同,在苹果的表面就留下上述吉祥的字迹。这位老板将带字的苹果拿到市场上出售,赚了很多钱。

4. 综合完善原则

本原则要求与会者在他人提出的设想基础上加以改进、发展,或者进行广泛的联想,从而形成新的设想。它与奥斯本头脑风暴法的初衷相吻合,即让与会者通过互相启发、互相激励,产生思想火花的撞击、共鸣,并及时抓住那些看似荒唐但却极具创造性的思想加以完善或改进,得到有价值的设想。

例如,用什么办法又多、又快、又好地剥开核桃。常规的方法是用手掰、用门掩、用榔头砸、用钳子夹等。但是这些方法适用于剥十几个核桃,太多的核桃就不适宜了。对此有人提出了诸如分类后用压力机,或者在外部加一个集中力撞击核桃皮,将核桃放在高空再摔下使之破裂等,这些方法都是按照正常思维的逻辑,即从外部剥离核桃皮。那么采用逆向思维会

得到什么想法呢?于是有人提出把核桃钻个小孔,并往里面打气,从里面将核桃皮破开。这个想法看似有些不可行,但是有新意。后来被人进一步发展和完善,采用把核桃放入空气室,而后往里面充气增压,然后再使空气室内的压力锐减。由于核桃内部压力的作用,致使核桃皮破裂,而且保持了核桃仁的完好。这种方法是经过 10 分钟的讨论,在得到的 40 条方案中经过筛选和综合出来的,并且获得了发明专利。

以上 4 项原则相辅相成,各有侧重,在智力激励会上缺一不可。第 1 项原则侧重创新,这是智力激励会议的宗旨;第 2 项原则追求会议自由、活跃的气氛,是充分发挥与会者创造力的保证;第 3 项原则强调数量是获得高质量设想的条件;第 4 项原则强调启发性和相互完善,它是头脑风暴法成功的保证。

2.1.2 头脑风暴法的实施过程

头脑风暴法具有较强的可操作性和完备的运行程序,一般可分为准备、热身、明确问题、畅谈、评价与筛选方案 5 个阶段。

1. 准备阶段

(1) 选择小组成员。参加会议的人数以 6~10 人为宜,可以根据待解决的问题性质确定人员组成,最好组成相对稳定的创新小组。人员遴选的原则是:①专业组成合理,多数为熟悉专业和有经验的内行,少数是来自其他专业的“外行”;②成员之间的知识水平和职务不应相差太悬殊;③成员之间年龄差异不宜过大;④注意选择平时相互关系融洽者;⑤与会者应具有适当的表达能力并对问题感兴趣。

(2) 推选或指定会议主持人。会议主持人除要求有一定的组织能力外,重要的是要谙熟头脑风暴法会议的基本原则、程序和操作机制,最好具有组织创新活动的经验,具备民主作风。在会议进程中,由主持人或指派一人做会议记录。

(3) 提前下达会议通知。将会议要讨论的问题、会议时间和地点提前通知与会者,使大家有充分的酝酿时间。通知中一般要附上需讨论问题的背景资料 and 解决问题的一些设想。

另外,会议地点最好为相对僻静、能避开干扰、光线柔和、座位舒适的会议室并配有黑板,可供大家记录或表达设想时使用。

2. 热身阶段

在智力激励会议的开始阶段,人们的注意力往往还没有集中,所以需要有一个“热身”的过程。通过一些与会者直接参与或间接参与的体力活动、智力游戏或感情方面的引导与暗示等活动,使头脑进入创新思维的状态。热身活动的时间长短可根据内容灵活掌握。

热身活动的具体做法是:由主持人宣布和说明会议必须遵守的原则,而后做一些小练习。练习题目应该是一些与会议内容无关,但又需要发挥想象力的问题。例如,“当你出差在外,忘记带钱怎么办?”在黑板上画一个圆,请大家来说出这个圆代表什么。另外,也可以放一段有关创新的录像或者讲一个创造性技法应用的实例等,都可以起到热身的作用。

为了克服与会者的拘谨,还常采用一种情感游戏的热身方式。例如,想象自己是某种动物,模仿动物的神态和叫声;或者讲述一段自己经历的令人发笑、犯傻气的事情等,利用自嘲的方式打破怕犯错误的心理,从而全身心地投入到一种非常规的思维状态中,以求获得更多有新意的设想。

3. 明确问题阶段

当与会者通过热身活动后,由主持人介绍问题,使大家对要讨论的问题有明确的认识。主持人介绍问题需要掌握以下两点:简明扼要和注重启发性。即由主持人扼要介绍问题,应不带任何限制条件,也不要过多介绍背景资料,避免形成束缚思想的条条框框。注重启发性是要求主持人在介绍问题时应该对问题进行多角度、多侧面的分析,然后从多个方面提出问题。提问时也可以采用提问转换的方式,如用“为什么”和“应采用什么方式”等,通过不断地提问、回答,引导大家逐渐深入到问题的本质和要害,最终明确要解决的问题。

4. 畅谈阶段

畅谈阶段是奥斯本智力激励法的核心,要求与会者畅所欲言,借助成员之间的知识互补、信息刺激和情绪激励,通过联想、想象等思维方法,提出有创造性的设想。

在畅谈阶段,与会者除要严格遵守智力激励的4项原则外,还应该注意:

- (1) 避免私下交谈,始终围绕一个会议主题,以避免分散注意力;
- (2) 设想表述要简明扼要,每次只表述一个设想,以便使设想获得充分扩散和激发的机会;
- (3) 所提的设想不分好坏,一律记录下来。

当智力激励可能会出现冷场时,会议主持人可以酌情提问,启发引导或者采用强制联想法。畅谈阶段的时间控制在1小时左右为宜,一般经过畅谈取得30条以上的设想后,可以结束会议,转入下一步骤。

5. 评价与筛选方案阶段

通过智力激励会得到的设想没有经过仔细斟酌,也没有作任何评价,会后要安排专门的时间进行评价、筛选,最终形成解决问题的方案。在评价与筛选方案阶段需要完成的主要任务包括增加设想、评价筛选、形成最佳方案。

增加设想最好在智力激励会后,由会议主持人或秘书通过电话、电子邮件或拜访等形式收集与会者在智力激励会后的新设想,这一步是必不可少的。因为通过休息后,与会者的思路往往有新的转变或发展,会产生更有价值的新设想。奥斯本举例说,曾经在一个激励会上提出了近百条建议,第二天又补充了20多条,而补充设想中的4条比前一天提出的所有设想都更有价值。

在评价筛选时,首先要确定评价的标准,然后将设想分为3类:①明显可行的;②明显不可行的,摒弃;③经过讨论才能决定取舍的。最后依照评价标准选出3~6种较好的方案,以备进一步完善。

对初步筛选的几种较好的方案逐一仔细推敲,取长补短,发展完善,择优选取,最终形成最佳方案。如果在此阶段没有获得满意的解决方案,则可以组织下一次的智力激励会。

以上智力激励法的运行程序不是一成不变的,可以根据问题的性质和实际情况适当加以改变。

2.2 变异创新法

变异是指在原来的事物上做质的改变,但是又不完全摒弃原来的事物。这种方法常常用于对原有事物进行改良。这种变异可以是小动态的,也可以是大跨度的,这主要取决于对