

# 黑龙江省技术创新方法研究会 简报

第 11 期总第 16 期

2009 年 6 月 11 日

## 本期要目

- ★ 一黑龙江省生产力促进中心组织人员深入试点企业开展 TRIZ 理论培训
- ★ 一TRIZ 案例
  - 新型扳手

责编：许崇春

编辑：李晓琳 崔文韬 谷俊涛

地址：哈尔滨市南岗区银行街  
74 号

邮编：150001

电话：0451-53639313

0451-53653191

传真：0451-53639313

网址：www.triz.gov.cn

E-mail：hrstim@163.com

研究会 QQ 群：46292748

## 黑龙江省生产力促进中心组织人员 深入试点企业开展 TRIZ 理论培训

应齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司的邀请，黑龙江省生产力促进中心组织三位同志于 2009 年 6 月 9 日赴齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司对其进行 TRIZ 理论培训。

本次培训得到了齐齐哈尔市科技局和齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司领导的高度重视。培训会由该公司综合部赵强部长主持，潘志刚副总工程师代表齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司领导发言。齐齐哈尔市科技局魏艳芹副局长与计划处张旭副处长出席了开班仪式，魏艳芹副局长做了即时讲话。本次培训共 8 学时，该公司技术中心、冷工艺部、热工艺部、信息部、综合技术部、计量检测中心、设备部、企管部和规划部等 9 个部门的领导和技术骨干共计 106 名专业技术人员参加了培训。

省中心三位同志分别从 TRIZ 理论与创新、突破思维惯性的方法、技术系统进化法则和技术矛盾与物理矛盾等几方面进行讲解。培训会上，通过经典的案例分析、案例讨论、现场互动等形式，调动了学员对 TRIZ 理论的学习兴趣，提高了应用 TRIZ 理论指导技术创新的信心。本次培训取得了圆满的成功，达到了预期的效果。

会后，学员们一致认为，此次培训使他们对 TRIZ 理论有了较为系统的了解，尤其在突破思维惯性，预测技术系统进化等方面受益匪浅。

（黑龙江省技术创新方法研究会 崔文韬供稿）

黑龙江省技术创新方法研究会 主办

## 新型扳手

### 应用背景:

实际应用中,标准的六角形螺母常常会因为拧紧时用力过大或者使用时间过长、螺母的六角形外表面被腐蚀,使表面遭到破坏。螺母被破坏后,使用普通的传统型扳手往往不能再松动螺母,有时甚至会使情况更加恶化,也就是说螺母外缘的六角形在扳手作用下破坏更加严重,扳手更加无法作用于螺母。

传统型扳手之所以会损坏螺母,其主要原因是扳手作用在螺母上的力主要集中于六角形螺母的某两个角上,如图 1 所示:

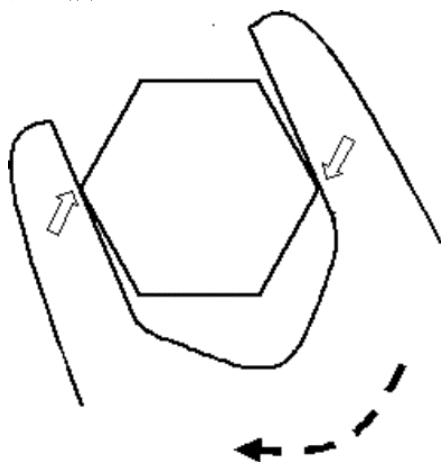


图 1

在这种情况下,需要一种新型的扳手来解决这一问题。

### 有何经济效益和社会效益:

用扳手拧紧或松动螺母是机械领域中的一个基本操作。以新型扳手取代传统型扳手,必将会使机械安装工作更加简单、方便,提高机械安装的工作效率。

### 问题描述:

在拧紧或松动螺母的过程中,扳手同时会损坏螺母的六角形表面。使用扳手时用力越大,螺母损坏就会越严重。而使得扳手作用于螺母上的力大大降低,降低了工作效率。

### 在这一系统中存在的技术矛盾为:

若想通过改变扳手形状降低扳手对螺母的损坏程度,就可能会使扳手制造工艺复杂化。如果可以找到一种制造不是很复杂,而且又可以避免对螺母的严重损坏的扳手,无疑是解决这一问题的最佳途径。

### 解决思路 and 关键步骤:

在应用 TRIZ 解决这一问题时,首先必须明确判定出存在于系统中对立的技术特性。在现有设计中,扳手在作用于螺母时会损坏螺母是存在于现有设计中的一个重要缺陷。而这一缺陷则恰恰可以提示我们找出应该解决的技术矛盾以改进现有的传统设计。

若想彻底解决这一对技术矛盾，首先需要将所希望的“降低螺母的损坏程度”转换为 TRIZ 语言——矛盾矩阵中的某一个或几个参数。在这一问题中，很明显，“作用于物体的有害因素”就是希望提高的技术特性。

欲避免打滑，扳手的开口尺寸需要做到合适，在确保可卡入螺母的前提下，扳手开口与螺母之间的间隙尽可能小。因此，在扳手的制造过程中，对开口尺寸需要进行严格的控制，保证尺寸精度，这就是被恶化的特性。对应到通用技术参数中选择“29 制造精度”，作为不能被恶化的参数。根据上述分析可得到下面的结论：

**需要改善的参数：31 作用于物体的有害因素**

**不能恶化的参数：29 制造精度**

**最终结果：**

技术矛盾特性对比表提供了四个创新原理及相应的解决实例以帮助设计者完成设计。这四个创新原理分别为：

**4 号创新原理：增加不对称性**

**建议：**如果一个物体是不对称的，增强其非对称性。

**解决方向：**扳手本身是一个不对称的形状，改变其形状，加强其形状的不对称程度。

**17 号创新原理：一维变多维**

**建议：**将一维直线形状物体变换成为二维平面结构或者是三维空间结构的物体。

**解决方向：**改变传统扳手上、下钳夹的两个直线平面的形状，使其成为曲面。

**34 号创新原理：抛弃或再生**

**建议：**废弃或改造机能已完成或没有作用的零部件。

**解决方向：**去除在扳手工作过程中对螺母有损害的部位，使其螺母的六角形外表面的尖角而无法破坏螺母的六角形外表面。

**4、26 号创新原理：复制** 此方案对问题的彻底解决无贡献

根据 4、17 和 34 创新原理，这一问题的最终解决方案原理图如图 2：

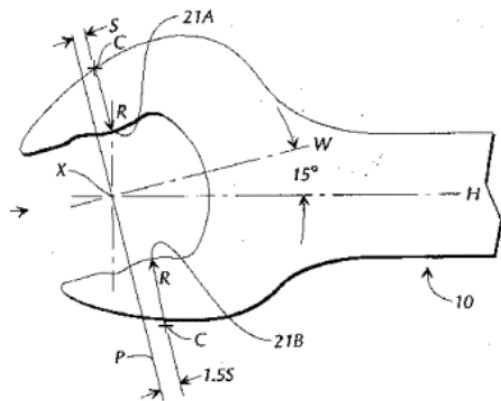


图 2



图 3

在上述设计中，H 为扳手手柄的中心线，W 为扳手上、下两个钳夹的平分线。X 为两条线的交点，直线 P 通过点 X 且与直线 W 垂直。上、下两个钳夹各有一个突起。由图 2 可以看到，上钳夹上的凸起的圆心 C 点到直线 P 的距离为 S，而下钳夹上的凸起的圆心 C 点到直线 P 的距离为 1.5S。因此扳手的上、下两个钳夹并不对称。

在上、下钳夹的突起两端各有一个凹槽与之平滑连接。

这一设计可解决使用传统扳手时遇到的问题。当使用扳手时，螺母六角形表面的其中两条边刚好与扳手上、下钳夹上的突起相接触，使得扳手可以将力作用在螺母上。而六角形表面与扳手接触的角则刚好位于扳手上的凹槽中，因而不会有力作用于其上。螺母不会被损坏。如图 3 所示。