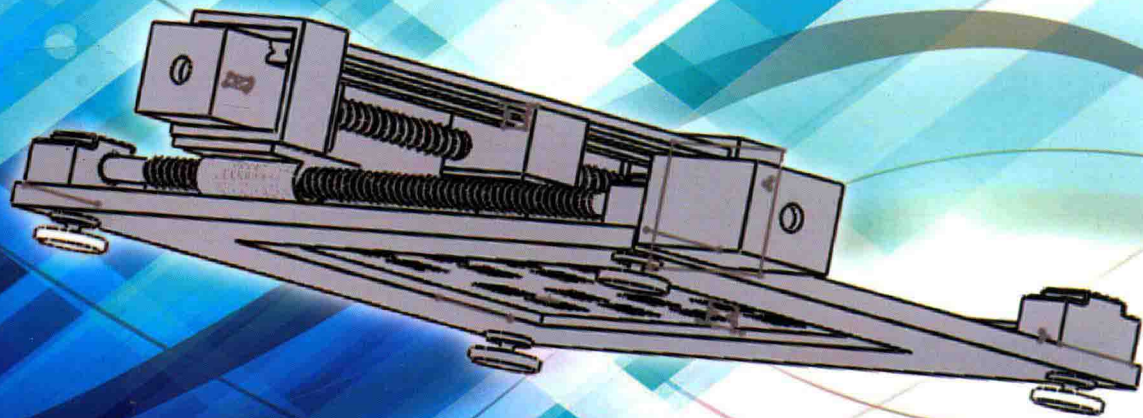


机械类 创新案例分析

JIXIELEI CHUANGXIN ANLI FENXI

杜继涛 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

机械类创新案例分析

杜继涛 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械类创新案例分析 / 杜继涛著. —杭州: 浙江大学出版社, 2017. 3
ISBN 978-7-308-16312-5

I. ①机… II. ①杜… III. ①机械工程—案例
IV. ①TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 246392 号

机械类创新案例分析

杜继涛 著

责任编辑 杜希武
责任校对 潘晶晶 刘 郡
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州好友排版工作室
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 710mm×1000mm 1/16
印 张 9.25
字 数 161 千
版 印 次 2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-16312-5
定 价 39.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行中心联系方式: (0571) 88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>

前 言

国务院总理李克强在天津梅江会展中心出席第八届夏季达沃斯论坛开幕式,并发表特别致辞,指出:“我们要加大科技创新力度,更多地依靠科技进步调整结构;培育壮大新产品、新业态,加快发展服务业、高技术产业、节能环保等新兴产业;积极化解产能过剩矛盾,走创新驱动和内生增长之路。只要大力破除对个体和企业创新的种种束缚,形成‘人人创新’、‘万众创新’的新局面,中国发展就能再上新水平。”习总书记在沪考察调研时替上海下一步转型发展找准“牛鼻子”,加快向具有全球影响力的科技创新中心进军。“当今世界,科技创新已经成为提高综合国力的关键支撑,成为社会生产方式和生活方式变革进步的强大引领,谁牵住了科技创新这个牛鼻子,谁走好了科技创新这步先手棋,谁就能占领先机、赢得优势。”创新是人类进步和社会发展的前提,而创新离不开人类的创造性思维。正是由于人的创造性思维,今天的世界才充满生机和光辉。

教学改革中的素质教育的核心是教会学生学习的方法,交给学生打开知识宝库的钥匙。如何有效培养和促使创新型人才的涌现,是上海向科技创新中心进军的关键。因此,创新教育既是人才培养的基础,又是人才使用的需要,更是时代发展的必然。因此,在职业学校实施创新教育势在必行。习近平总书记提出的实现中华民族伟大复兴的“中国梦”,让国人兴

奋,让教育工作者振奋和激动。围绕“人人创新”“万众创新”的建设,作者结合自己的创新成果,通过一系列机械类创新案例的分析,以期从事技术革新者提供参考,为从事创新教育的人员提供借鉴,以激发创新思维,开发更多的创新成果。

本专著案例均来自上海工程技术大学杜继涛的创新成果,以期和大家共享,本专著得到了上海工程技术大学学术著作出版专项资助。欢迎各位同行不吝赐教,书中不完善的地方敬请谅解。

目 录

创新案例 1:模块式多点柔性拉深凹模	1
1.1 现有技术及存在问题	1
1.2 创新目的	1
1.3 模块式多点柔性拉深凹模结构	3
1.4 发明的效果	5
1.5 创新拓展思考	5
创新案例 2:可调式精密 U 形弯曲模	7
2.1 现有技术及存在问题	7
2.2 创新目的	8
2.3 可调式精密 U 形弯曲模结构	8
2.4 发明的效果	11
2.5 创新拓展思考	11
创新案例 3:新型内外可调式精密 U 形弯曲模	12
3.1 现有技术及存在问题	12
3.2 创新目的	13
3.3 新型内外可调式精密 U 形弯曲模结构	13
3.4 发明的效果	16

3.5 创新拓展思考	17
创新案例 4:拉伸试验机上的通用模架设计	18
4.1 现有技术及存在问题	18
4.2 创新目的	18
4.3 拉伸试验机上的通用模架设计结构	19
4.4 发明的效果	21
4.5 创新拓展思考	21
创新案例 5:可保持压边力恒定的拉深模具	22
5.1 现有技术及存在问题	22
5.2 创新目的	22
5.3 可保持压边力恒定的拉深模具结构	23
5.4 发明的效果	25
5.5 创新拓展思考	26
创新案例 6:简易压边力可调式通用拉深模具	27
6.1 现有技术及存在问题	27
6.2 创新目的	27
6.3 简易压边力可调式通用拉深模具结构	28
6.4 发明的效果	32
6.5 创新拓展思考	32
创新案例 7:压边力可调节的旋转拉入式拉深模	33
7.1 现有技术及存在问题	33

7.2 创新目的	34
7.3 压边力可调节的旋转拉入式拉深模结构	34
7.4 发明的效果	37
7.5 创新拓展思考	38
创新案例 8: 多点钢珠凸模的拉深模具	39
8.1 现有技术及存在问题	39
8.2 创新目的	39
8.3 多点钢珠凸模的拉深模具结构	40
8.4 发明的效果	43
8.5 创新拓展思考	43
创新案例 9: 浮动式外凸包成型模	45
9.1 现有技术及存在问题	45
9.2 创新目的	45
9.3 浮动式外凸包成型模结构	46
9.4 发明的效果	48
9.5 创新拓展思考	48
创新案例 10: 新型负压吸孔装置设计	49
10.1 现有技术及存在问题	49
10.2 创新目的	49
10.3 新型负压吸孔装置设计结构	50
10.4 发明的效果	51
10.5 创新拓展思考	51

创新案例 11:标准化答题卡数字化冲孔机 53

11.1 现有技术及存在问题 53

11.2 创新目的 53

11.3 标准化答题卡数字化冲孔机结构 54

11.4 发明的效果 56

11.5 创新拓展思考 56

创新案例 12:薄板简易聚氨酯橡胶精密冲裁模 57

12.1 现有技术及存在问题 58

12.2 创新目的 58

12.3 薄板简易聚氨酯橡胶精密冲裁模结构 58

12.4 发明的效果 60

12.5 创新拓展思考 61

创新案例 13:杠杆式倍力增压冲压一体化压力机 62

13.1 现有技术及存在问题 62

13.2 创新目的 62

13.3 杠杆式倍力增压冲压一体化压力机结构 63

13.4 发明的效果 64

13.5 创新拓展思考 65

创新案例 14:高度可调式电机控制节能燃气灶 66

14.1 现有技术及存在问题 66

14.2 创新目的 67

14.3	高度可调式电机控制节能燃气灶结构	68
14.4	发明的效果	71
14.5	创新拓展思考	72
创新案例 15:一种斜楔式压板机构		73
15.1	现有技术及存在问题	73
15.2	创新目的	73
15.3	一种斜楔式压板机构结构	74
15.4	发明的效果	76
15.5	创新拓展思考	76
创新案例 16:数字化精密平口钳		78
16.1	现有技术及存在问题	78
16.2	创新目的	79
16.3	数字化精密平口钳结构	79
16.4	发明的效果	81
16.5	创新拓展思考	82
创新案例 17:全氮气弹簧弹顶出卸料冲裁模具		83
17.1	现有技术及存在问题	83
17.2	创新目的	84
17.3	全氮气弹簧弹顶出卸料冲裁模具结构	84
17.4	发明的效果	86
17.5	创新拓展思考	87

创新案例 18:冲击式精密注射喷嘴	88
18.1 现有技术及存在问题	88
18.2 创新目的	88
18.3 冲击式精密注射喷嘴结构	89
18.4 发明的效果	91
18.5 创新拓展思考	92
创新案例 19:连续变截面塑料板材挤出设备	93
19.1 现有技术及存在问题	93
19.2 创新目的	94
19.3 连续变截面塑料板材挤出设备结构	95
19.4 发明的效果	99
19.5 创新拓展思考	99
创新案例 20:简易旋转气缸	100
20.1 现有技术及存在问题	100
20.2 创新目的	100
20.3 简易旋转气缸结构	101
20.4 发明的效果	104
20.5 创新拓展思考	104
创新案例 21:新型快速弹簧夹头	105
21.1 现有技术及存在问题	105
21.2 创新目的	105

21.3	新型快速弹簧夹头结构	106
21.4	发明的效果	106
21.5	创新拓展思考	107
创新案例 22:破裂管快速密封管接头		108
22.1	现有技术及存在问题	108
22.2	创新目的	108
22.3	破裂管快速密封管接头结构	109
22.4	发明的效果	110
22.5	创新拓展思考	111
创新案例 23:气压回流式自润滑导柱导套		112
23.1	现有技术及存在问题	112
23.2	创新目的	112
23.3	气压回流式自润滑导柱导套结构	113
23.4	发明的效果	116
23.5	创新拓展思考	116
创新案例 24:新型管道清洗装备		117
24.1	现有技术及存在问题	117
24.2	创新目的	117
24.3	新型管道清洗装备结构	118
24.4	发明的效果	120
24.5	创新拓展思考	120

创新案例 25:柔性连接的可微调式风力传送机构 121

 25.1 现有技术及存在问题 121

 25.2 创新目的 121

 25.3 柔性连接的可微调式风力传送机构结构 122

 25.4 发明的效果 125

 25.5 创新拓展思考 125

创新案例 26:燃气灶干烧自动熄火辅助装置 126

 26.1 现有技术及存在问题 126

 26.2 创新目的 126

 26.3 燃气灶干烧自动熄灭辅助装置结构 127

 26.4 发明的效果 129

 26.5 创新拓展思考 130

参考文献 131

创新案例 1:模块式多点柔性拉深凹模

1.1 现有技术及存在问题

拉深模具是现代产品制造领域中广泛使用的一种模具,在金属制品拉深成型过程中,拉深模具的压边装置一般有两类:一类是弹性压边装置,通常采用橡皮、弹簧、气垫作为压边力的来源;另一类是刚性压边装置,通常需配合双动压力机才可工作。但使用这两种压边装置的拉深成型方式都会存在拉破和起皱两种影响产品质量的缺陷。目前的拉深模具结构中板料是被凸模拉入凹模的,当拉深开始时,板料被压边装置紧紧压住,板料被凸模拉入凹模洞口时,与凹模发生强烈摩擦,常常会产生拉毛、擦伤、塑性压痕等表面瑕疵,严重影响产品的外观质量,而且压边力过大会阻碍板料流入凹模洞口,进而诱发板料被拉破的缺陷;同时由于目前拉深模具一般为整体式,一副模具只能成型一种产品,对于相似形状的拉深件,需要设计制造相应的模具,生产周期长,成本也较高。

1.2 创新目的

针对以上问题,设计一种模块式多点柔性拉深凹模结构,板料在凸模

和压边圈的作用下以多点滚动方式流入凹模,由传统滑动摩擦转变为滚动摩擦,由面接触变成多点接触,大大提高了板料的冲压成型性能,使极限拉深深度极大提高,可以采用机械性能较低的替代板料拉出合格的制件,极大降低生产成本;由于板料以滚动方式进入凹模,大大提高了拉深件的表面质量;采用模块式结构,在拉深不同开口形状的制件时只需将每个支架模块组成各种开口形状,实现了柔性拉深,适用性更广,大大缩短了模具的制造周期,降低了生产成本。

针对以上问题,本案例提出了以下解决方案:

(1)设计一个简易的支架,在支架上通过轴和固定钉分别安装一个滚轮和一个辅助滚套,辅助滚套用来承受在拉深过程中滚轮安装轴所有的径向力,防止轴的变形。这样板料在流入凹模的过程中与凹模表面的接触发生根本变化,由原来的面接触变成目前的点接触,由原来的滑动摩擦变成了现在的滚动摩擦,使板料流入凹模的阻力大大减小,传力区更难破裂,进而极大提高了板料的冲压成型性能,可以采用低性能板料达到高性能板料同样的拉深效果,极大降低企业的生产成本。

(2)板料在流入凹模的过程中与凹模表面的接触发生根本变化,由原来的滑动摩擦变成了现在的滚动摩擦,大大提高了拉深件的表面质量。

(3)当制件的开口形状发生变化时,可以在下模座上加工相应的螺孔和销钉孔,这样就可以将各个支架安装在下模座上。当制件是方形开口时,在圆角处可以安装多个支架,以减少板料流入受到的阻力,而且所有支架都是标准件。这种模块式结构,实现了柔性拉深,更换方便,大大缩短模

具的制造周期,降低了生产成本。

1.3 模块式多点柔性拉深凹模结构

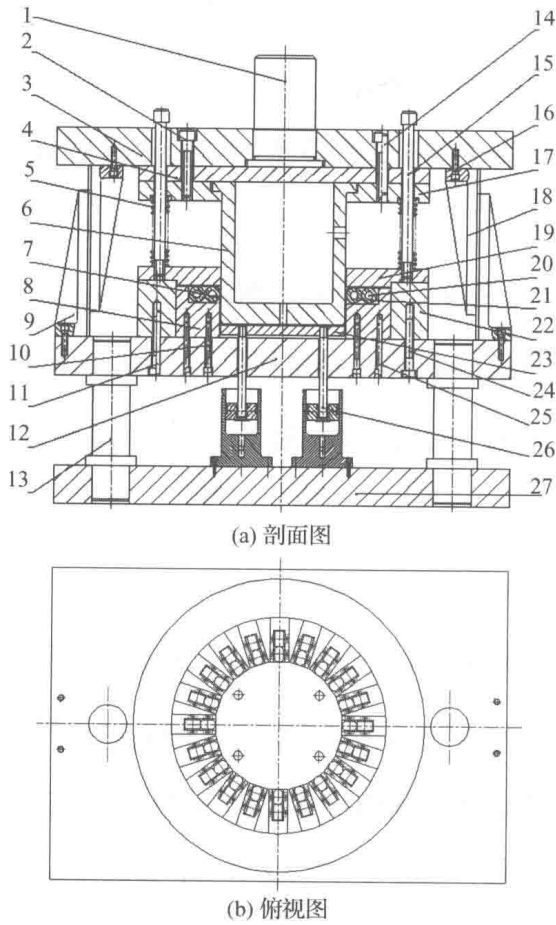
多点柔性拉深模具由上模部分、下模部分组成,如图 1 所示。

(1)上模部分由模柄 1、内六角螺钉 2、上模座 3、垫板 4、弹簧 5、凸模 6、圆柱销 14、卸料螺钉 15、内六角螺钉 16、凸模固定板 17、上导向板 18、压边圈 19 等组成。

联接形式:模柄 1 通过压入的方式固定在上模座 3 上,上模座 3、垫板 4 和凸模固定板 17 通过四个内六角螺钉 16 固定在一起,通过两个圆柱销 14 定位。卸料螺钉 15 依次穿过上模座 3、垫板 4、凸模固定板 17、弹簧 5 连接在压边圈 19 上。调节压边圈 19 使其凸出凸模 0.5~1.0mm。上导向板 18 通过内六角螺钉 2 固定在上模座 3 上。

(2)下模部分由支架 8、下导向板 9、内六角螺钉 10、圆柱销 11、下模座 12、支撑柱 13、轴 20、辅助滚套 21、支架外围固定板 22、顶件板 23、内六角螺钉 24、圆柱销 25、氮气弹簧 26、底座 27 等组成。

联接形式:支架 8 通过四个内六角螺钉 10 固定在下模座 12 上,并通过两个圆柱销 25 定位,所有的支架围成相应的形状[见图 1(b)俯视图]。在支架 8 所有的支架外围通过内六角螺钉 24 和圆柱销 11 安装一个支架外围固定板 22。下导向板 9 通过内六角螺钉 10 安装在下模座 12 上。氮气弹簧 26 通过内六角螺 24 钉固定在底座 27 上。顶件板 23 通过螺纹联接在氮气弹



1—模柄 2—内六角螺钉 3—上模座 4—垫板 5—弹簧 6—凸模 7—滚轮 8—支架
9—下导向板 10—内六角螺钉 11—圆柱销 12—下模座 13—支撑柱 14—圆柱销
15—卸料螺钉 16—内六角螺钉 17—凸模固定板 18—上导向板 19—压边圈 20—轴
21—辅助滚套 22—支架外围固定板 23—顶件板 24—内六角螺钉 25—圆柱销 26—氮气
弹簧 27—底座

图 1 多点柔性拉深凹模

簧 26 的活塞杆上。下模座 12 通过支撑柱 13 支撑在底座 27 上。

工作原理:在压力的作用下,模柄带动上模座向下运动,通过上导向板和下导向板进行导向。薄板放在支架的上平面,压边圈向下运动,压住板料。凸模向下运动,板料在滚轮的作用下滚动着流入凹模洞口。顶件板向