



中华人民共和国国家标准

GB/T 24736.2—2009

工艺装备设计管理导则 第2部分：工艺装备设计选择规则

Management guide for tooling design—
Part 2: Selection rule of tooling design

2009-11-30 发布

2010-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 24736《工艺装备设计管理导则》分为 4 个部分：

- 第 1 部分：术语；
- 第 2 部分：工艺装备设计选择规则；
- 第 3 部分：工艺装备设计程序；
- 第 4 部分：工艺装备验证规则。

本部分为 GB/T 24736 的第 2 部分。

本部分的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本部分由全国技术产品文件标准化技术委员会(SAC/TC 146)提出并归口。

本部分起草单位：中机生产力促进中心、先进成形技术与装备国家重点实验室、上海材料研究所、重庆大江信达车辆股份有限公司。

本部分主要起草人：奚道云、丁红宇、单忠德、张秀芬、金宇飞、蒋世清、韩琳琳、肖承翔。

工艺装备设计管理导则

第 2 部分：工艺装备设计选择规则

1 范围

GB/T 24736 的本部分规定了工艺装备设计选择的一般规则、选择程序、经济性评价方法等。
本部分适用于机械制造工艺装备(工装)设计的选择。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24736 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 24740—2009 技术产品文件 机械加工定位、夹紧符号表示法

3 工装设计的选择规则

3.1 工装设计的选择依据

工装设计选择的一般依据包括：

- 生产纲领、生产类型及生产组织形式；
- 产品通用化程度及其产品生命周期；
- 工艺方案的特点；
- 工装使用环境；
- 专业化分工的可能性；
- 标准工装的应用程度；
- 现有设备负荷的均衡情况；
- 成组技术的应用；
- 安全技术要求；
- 生产周期。

3.2 工装设计的选择原则

工装设计选择应遵循如下原则：

- 提高产品质量和生产效率；
- 节约资源,节能减排；
- 降低工装的制造费用及其使用维护费用；
- 提高工装的通用性；
- 尽量采用标准工装；
- 具有良好的可拆卸性和易回收性。

4 工装设计的选择程序

4.1 调研分析

进行调研分析的内容有：

- 产品结构特点、精度要求；
- 产品生产计划、生产组织形式和工艺条件；
- 工艺工序分类情况；
- 对工装的基本要求；
- 采用标准工装结构的可行性；
- 选择符合要求的用于设计和制造工装的基本计算资料；
- 有关工装的合理化建议纳入工艺的可能性；
- 考虑产品生命周期的环境因素和环境要求，选择适当的环境设计方法进行环境分析。

4.2 确定采用最佳工装系统

采用工装系统时，优先考虑采用如下工装：

- 标准工装；
- 通用工装；
- 组合工装；
- 可调工装；
- 成组工装；
- 专用工装。

4.3 确定总工作量

根据工艺工序的分类，考虑工装的合理负荷，确定其总工作量。

4.4 确定工装结构的原则

根据以下因素确定工装的结构原则：

- 毛坯类型；
- 材料特点；
- 结构特点和精度；
- 定位基准；
- 设备型号；
- 生产批量；
- 生产条件。

5 编制工装设计任务书

5.1 编制工装设计任务书的依据

编制工装设计任务书的依据包括：

- 工艺方案；
- 工艺装备设计选择规则；
- 工艺规程；
- 产品图样；
- 相关设备手册；
- 生产技术条件；
- 有关技术资料和标准。

5.2 工装设计任务书的编制

5.2.1 编制工装任务书时应采用有关的国家标准、专业标准及企业标准，使设计的工装能最大限度地提高标准化、通用化、系列化和绿色化水平。

5.2.2 编制工装任务书时应绘制工序简图。在工序简图中应表明如下内容：

- 标注定位基准，尽量考虑其与设计基准、测量基准的统一；

- 标明夹紧力的作用点和方向；
- 定位、夹紧符号的标注应符合 GB/T 24740—2009 的规定；
- 加工部位用粗实线表示清楚；
- 写明加工精度、表面结构等技术要求；
- 冲压模具，应给出材料简图等；
- 有关其他特殊要求；
- 配套使用工装。

5.2.3 配套工装的设计任务书，应说明相互装配件以及关联件的件号、配合精度、装配要求和示意图。

5.2.4 改制工装应明确填写原工装编号及其库存数量，并写明对旧工装的处理意见。

5.2.5 工装应按规定进行统一编号。

5.2.6 工装任务书应根据企业标准注明工装等级或验证类别。

6 工装设计选择需用的技术文件

工装设计选择需要用到的技术文件有：

- 工装标准；
- 工装手册、样本及使用说明书；
- 标准工装结构；
- 专用工装明细表及图册。

7 工装设计选择的技术经济指标

工装设计选择的技术经济指标有：

- 专用工装标准化系数；
- 工装通用系数；
- 工装利用率；
- 工装负荷率；
- 工装成本；
- 工装复杂系数(见附录 A)；
- 专用工装系数；
- 工装验证结论。

8 工装设计选择时的经济性评价

工装设计选择时的经济性评价方法见附录 B。

9 工装设计经济效果的评价

9.1 评价原则

进行工装设计经济效果评价时须遵循如下原则：

- 在保证产品质量、提高生产效率、降低成本、加速生产周期和增加经济效益的基础上，对工装系统的选择、设计、制造和使用的各个环节进行综合评价(见附录 C)；
- 工装设计经济效果的评价必须结合现实的经济管理和核算制度；
- 评价方法力求简便适用。

9.2 评价作用

工装设计经济效果评价的作用表现在：

- 优化工装设计选择方案；

- 提高工装设计水平；
- 保证最佳经济效益；
- 缩短工装准备周期。

9.3 评价依据

工装设计经济效果评价的依据包含：

- 工装设计定额；
- 工装制造定额；
- 工装维修定额；
- 原材料成本标准；
- 工装管理费标准；
- 工装费用摊销的财务管理规定。

9.4 评价指标

进行工装设计经济效果评价的指标有：

- 工装年度计划费用投资总额；
- 预期的经济效果总和；
- 工装选择、设计、制造核算期内的节约额。

9.5 评价内容

进行工装设计经济效果评价时，须考虑如下内容：

- 工装设计费用的节约；
- 材料费的节约；
- 提高产品质量的节约；
- 提高生产效率的节约；
- 标准化的节约；
- 制造费的节约；
- 管理费的节约；
- 最佳工装方案的评定。

注：在评定最佳工装方案时，可采用如下公式：

$$\text{工装投资回收期} = \frac{\text{投资增加额}}{\text{降低成本节约额 / 年}}$$

附 录 A
(资料性附录)
工装复杂系数

A.1 复杂系数 K 的计算公式

$$K = \frac{C}{T_b \cdot C_n} + \frac{N_j}{N_{jb}} + \frac{G_b}{G} + \frac{N_c}{N_{cb}} + \frac{L}{L_b} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- C ——工装设计、制造、维护费用;
- T_b ——企业日工时;
- C_n ——企业工装设计、制造、使用维护费的平均值(元/h);
- N_j ——工装专用件件数;
- N_{jb} ——企业工装专用件件数的平均值;
- G_b ——企业工装精度等级的平均值;
- G ——工装最高精度等级;
- N_c ——保证产品尺寸要求的工装计算尺寸数目;
- N_{cb} ——企业工装计算尺寸数目的平均值;
- L ——工装最大尺寸;
- L_b ——企业工装最大尺寸的平均值。

A.2 复杂系数的计算示例

例:一铣床夹具,有5个专用件,最高精度等级为6级,保证产品尺寸要求的有 x, y, z 三个尺寸,最大底座尺寸为500 mm,计算成本为400元,求夹具复杂系数 K 。

解:已知: $C=400$ 元; $N_j=5$ 件; $G=6$ 级; $N_c=3$ 个; $L=500$ mm。

设: $C_n=5$ 元/h; $T_b=8$ h; $N_{jb}=3$ 件; $G_b=7$ 级; $N_{cb}=3$ 个; $L_b=100$ mm。

依式(A.1)代入各值,则:

$$K = \frac{400}{8 \times 5} + \frac{5}{3} + \frac{7}{6} + \frac{3}{3} + \frac{500}{100} = 18.83$$

取 $K=19$ 。

答:该夹具的复杂系数为19。

A.3 复杂系数的应用示例

例:某厂具有每日完成设计、制造相当于100个复杂系数的工具的能力,试算500种自然套新产品工装的设计与制造周期和月成本?

注:自然套——以组装好的一套组合夹具作为计套单位。

解:设1个自然套工装折合2.5个标准套;1个标准套为5个复杂系数;1个复杂系数成本为8元。

(1) 将500个自然套换算成标准套:

$$2.5 \times 500 = 1\ 250 \text{ (标准套)}$$

(2) 再换算成标准套的复杂系数:

$$5 \times 1\ 250 = 6\ 250 \text{ (个系数)}$$

(3) 计算设计与制造周期:

$$6\ 250(\text{复杂系数总数}) \div 100(\text{日完成系数}) \div 25(\text{月工作日}) = 2.5(\text{月})$$

(4) 计算每月设计、制造成本:

$$8(\text{一个系数成本}) \times 100(\text{日完成系数}) \times 25(\text{月工作日}) = 20\ 000 \text{ 元}$$

答:设计、制造月成本为 20 000 元。

A.4 工装复杂等级的划分方法

工装的复杂等级以复杂系数的大小来划分,如表 A.1 所示。

表 A.1 工装复杂等级划分

项 目	级 别		
	A	B	C
复杂等级			
复杂系数	>120	80~120	<80

附录 B

(资料性附录)

工装设计选择时的经济性评价方法

B.1 单项工艺装备的负荷系数 K_h :

$$K_h = \frac{t \cdot N_{dc}}{T} \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

 t ——完成工艺工序的时间; N_{dc} ——单项工装每月执行工序的重复次数; T ——工装每月的有效工作时间总额。

B.2 在分析周期内,专用工装的工艺工序费用等于专用工装的成本。

B.3 在分析周期内,可调夹具工艺工序的费用 C_k :

$$C_k = C_h + C_z + \frac{C_g}{n} \dots\dots\dots(B.2)$$

式中:

 C_h ——更换部分的制造成本; C_z ——调整费; C_g ——固定部分的折旧费; n ——工装的工序数量。B.4 在分析的周期内,组合工装工艺工序的费用 C_z :

$$C_z = C_a \cdot N + C_n \dots\dots\dots(B.3)$$

式中:

 C_a ——组装的成本; N ——投入生产的数量; C_n ——维护费。B.5 在分析的周期内,成组工装工艺工序的费用 C_c :

$$C_c = C_h + \frac{C_a + C_g}{N_c} \dots\dots\dots(B.4)$$

式中:

 C_h ——可替换件的成本; C_a ——组装的成本; C_g ——固定部分的折旧费; N_c ——成组零件种数。B.6 在分析的周期内,通用工装工艺工序费用 C_t :

$$C_t = \frac{C_g}{n} \dots\dots\dots(B.5)$$

式中:

 C_g ——折旧费; n ——使用工装的工序数量。

附 录 C
(资料性附录)
工装经济效果评价方法

C.1 工装经济分析时的几个指标

- C.1.1 产品试制阶段工装费用占试制产品成本的 10%~15%，产品正式生产阶段工装费用占产品成本的 5%以下。
- C.1.2 外购工装、自制通用工装、专用工装三者年消耗费用的比例关系一般应是 2:1:3。
- C.1.3 在库存储备合理情况下，工装的投资额即是当年的消耗量。
- C.1.4 专用摊销方法。计算成本一般按每年度均摊进预算。在实际核算时可按下列方法摊销：
 - 专用工装按产品一次摊入成本；
 - 外购工装采用“5:5”摊销，即发出库时摊入成本 50%，报废时再摊入 50%；
 - 自制通用工装，其中一部分是外购工装按“5:5”摊销，另一部分是按专用工装一次摊入，组合夹具也是一次摊入。

C.2 缩短工装投资回收期的途径

- C.2.1 尽量减少专用工装，改变其与标准工装之间的比例，并在专用工装设计时，提高工装的标准化系数、工装通用系数。
- C.2.2 提高工装的使用寿命。
- C.2.3 提高工装的质量和加工效率，降低产品成本。

C.3 计算工装年耗费用

C.3.1 专用工装的年耗费用

$$F = \frac{1 + K_s + K_w}{T_s} \cdot C_a \quad \text{.....(C.1)}$$

式中：

- K_s ——设计成本系数(工装设计和调整费用与制造费用之比)，一般取 0.5；
- K_w ——维修成本系数(工装维修管理费用与制造费用之比)，一般取 0.2~0.3；
- T_s ——使用寿命，以年为单位，一般 3 年~5 年，当转产时工装即报废；
- C_a ——工装制造费用。

C.3.2 组合夹具的年耗费用 F_h

$$F_h = C_1 + C_2/N_2 + C_3 \cdot P \quad \text{.....(C.2)}$$

式中：

- C_1 ——组合夹具的专用件成本；
- C_2 ——夹具零部件和辅助设备的折旧费加上工装设计费：

$$C_2 = A_1 C_4 + A_2 C_5 + Z(1 + H) \quad \text{.....(C.3)}$$

- A_1 ——夹具零部件折旧率；
- C_4 ——夹具零部件预计成本；
- A_2 ——辅助设备折旧率；
- C_5 ——辅助设备预计成本；
- Z ——工装设计人员费用；

H ——工装设计的管理成本系数；

C_3 ——每套工装一次装配、调整费与管理费：

$$C_3 = Z_h \cdot t(1 + H_0) \dots\dots\dots(C.4)$$

Z_h ——组装工人 1 h 工资额；

t ——组装调整时间,单位为小时(h)；

H_0 ——管理成本系数；

N_z ——年组装数量：

$$N_z = P \cdot n \dots\dots\dots(C.5)$$

P ——年组装批次；

n ——平均每批组装的数量。

C.3.3 组合工装的年耗费用 F_z

$$F_z = \left(\frac{K_s}{T_s} + K_g + K_w \right) \cdot C_{az} \dots\dots\dots(C.6)$$

式中：

K_s ——设计成本系数(设计费与制造费之比)；

K_g ——折旧系数；

K_w ——维护、管理成本系数；

T_s ——使用寿命,单位为年；

C_{az} ——制造和装配成本。

C.3.4 可调工装年耗费用 F_k

$$F_k = \left(\frac{K_g + K_w}{M} \right) \cdot C_{ag} + \left(\frac{1 + K_s}{T_s} + K_{ws} \right) \cdot C_{ak} \dots\dots\dots(C.7)$$

式中：

K_g ——折旧系数；

K_w ——维护、管理成本系数；

M ——一套工装的可调装置数量；

C_{ag} ——一套工装的固定部分制造成本；

K_s ——设计成本系数；

T_s ——使用寿命,单位为年；

K_{ws} ——可调部分维修成本系数；

C_{ak} ——可调部分制造成本。

C.3.5 通用工装的年耗费用 F_t

$$F_t = \left(\frac{1}{T_s} + K_w \right) \cdot C \dots\dots\dots(C.8)$$

式中：

T_s ——使用寿命,单位为年；

K_w ——维修、管理成本系数(一般取 0.1)；

C ——通用工装成本。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工 艺 装 备 设 计 管 理 导 则
第 2 部 分：工 艺 装 备 设 计 选 择 规 则
GB/T 24736.2—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码：100045

网址 www.spc.net.cn

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

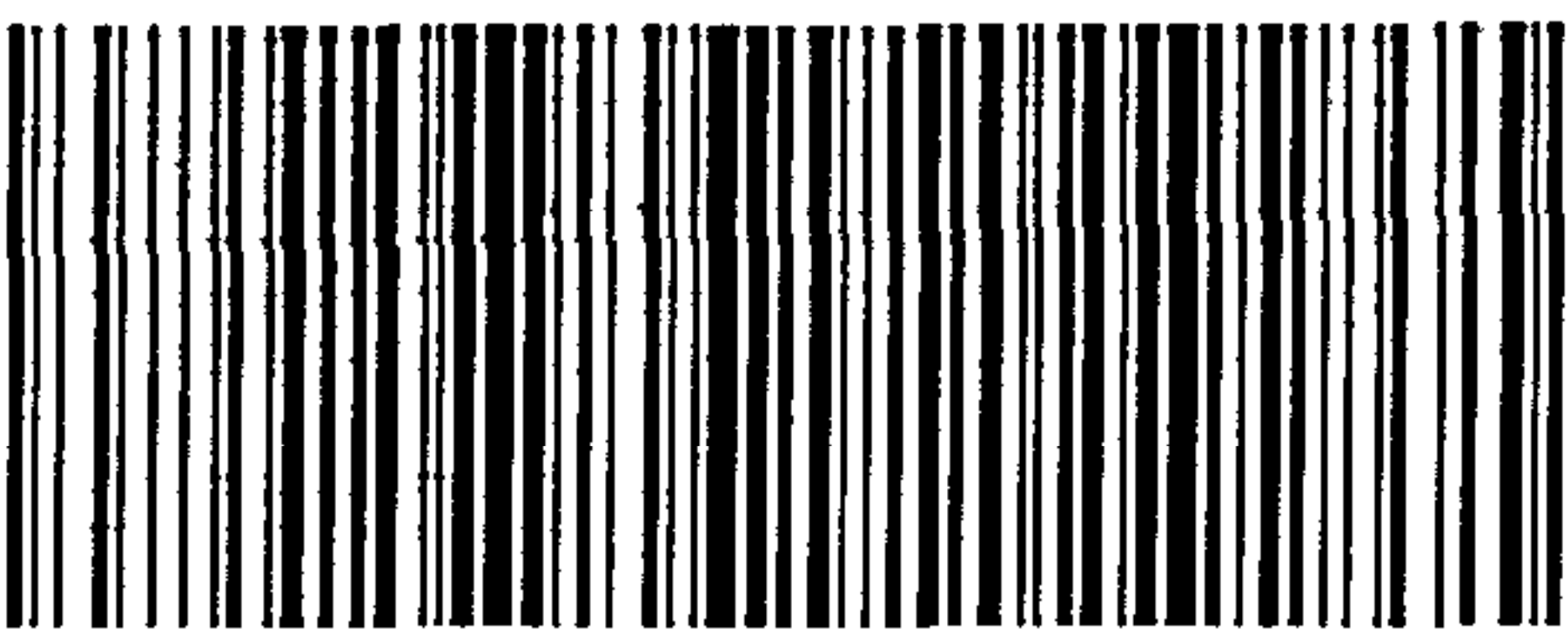
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2010年3月第一版 2010年3月第一次印刷

*

书号：155066·1-39958

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68533533



GB/T 24736.2-2009