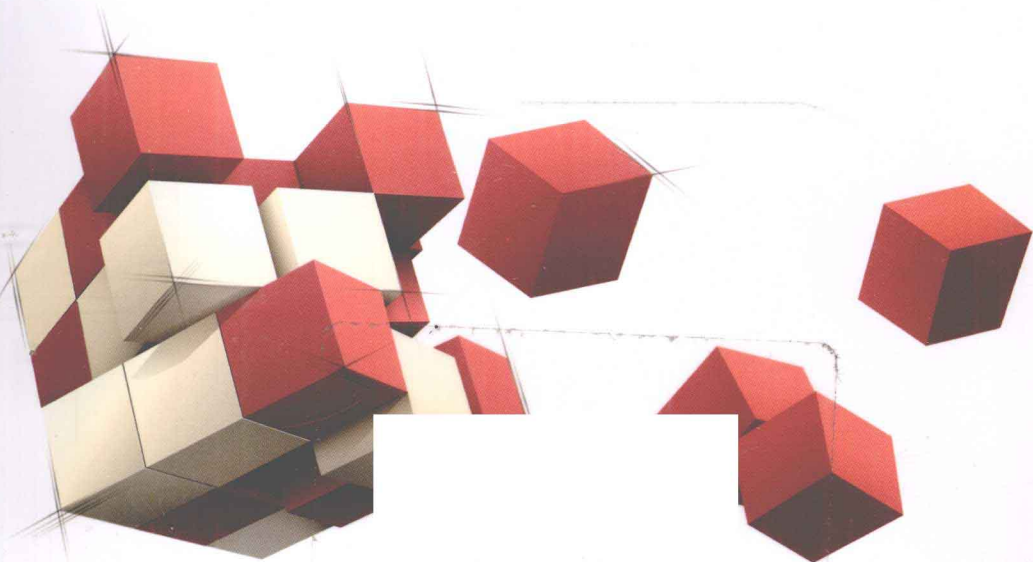


# 安装工程预算 常用数据速查手册

《安装工程预算常用数据速查手册》编委会 编



快速查找预算常用数据及公式  
提高预算工作效率必备手册

- **提示：**指出数据结果的来龙去脉
- **难点：**归纳预算工作中的难点问题及解决办法
- **引申：**概括总结与数据有关的预算知识，由此及彼
- **经验总结：**从以往建设工程造价领域中总结经验、积累资料和收集信息



# 安装工程预算 常用数据速查手册

《安装工程预算常用数据速查手册》编委会 编



机械工业出版社

本书以安装工程预算常用数据为基础,分为常用计算公式及数据,电气设备安装工程,热力设备安装工程,炉窑砌筑工程,静置设备与工艺金属结构制作安装工程,工业管道工程,消防工程,给水排水、采暖、燃气工程,通风空调工程,建筑智能化系统设备安装工程,其他工程等十一章。

本书适用于建设工程造价人员、造价审核人员使用,也可供安装工程工程量清单编制、投标报价编制的造价工程师、项目经理及相关业务人员参考使用,同时也可作为相关专业院校师生的参考用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

安装工程预算常用数据速查手册/《安装工程预算常用数据速查手册》编委会编. —北京:机械工业出版社,2012.1

ISBN 978-7-111-36593-8

I. ①安… II. ①安… III. ①建筑安装工程—建筑预算定额—数据—技术手册 IV. ①TU723.3-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第243338号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:关正美 责任编辑:关正美 臧程程

版式设计:常天培 责任校对:申春香

封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2012年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·10.25印张·269千字

标准书号:ISBN 978-7-111-36593-8

定价:29.80元



凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

随着经济体制改革的深入和对外开放政策的实施，我国基本建设概预算定额管理的模式已逐步转变为工程造价管理模式。社会各界越来越重视项目决策阶段的投资估算工作，并努力提高可行性研究报告投资估算的准确度，切实发挥其控制建设项目总造价的作用。工程造价咨询产生并逐渐发展。为了方便建设工程造价工程师执行《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2008）及相关的建设工程预算定额比如《全国统一建筑工程基础定额 土建》GJD-101—1995，提高建设工程工程量清单计价和定额预算计价的编制质量与工作效率，根据建设工程的特点，并结合广大建设工程造价工程师在实际工作中的需要，利用在这面积累的实践经验，本书编者编写了这本《安装工程预算常用数据速查手册》。本书实用性强读者可以通过本书快速找到预算所需公式和数据。本书中还包括以下三部分，特点分别如下：

- 1) 提示：指出数据结果的来龙去脉，读者不必绞尽脑汁。
- 2) 难点：归纳实际工作中的难点，使读者在工作中可以事半功倍。
- 3) 引申：把与数据有关的预算知识概括总结，读者可以由此及彼。

本书适用于建设工程预算、造价计价、投标报价及项目管理工作人员参考使用。本书编委会由田静任主任，其他编委有戴文峰、李金凤、王忠礼、王冰、谢振奋、段坤、谷峰、玄志松、方明科、蔡泽森、汤清平、沈宇、李俊华、贺训珍、杨晓东、肖辉、周丽娜、王玉松、谢慧平、耿保池、户小宇、汤艳红。本书参考和引用了有关部门、单位和个人的资料，在此一并表示深切的感谢。

由于本书编者的水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者和专家批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| <b>第一章 常用计算公式及数据</b> .....              | 1  |
| 表 1-1 平面图形面积 .....                      | 1  |
| 表 1-2 新月形面积计算 $P$ 值参考 .....             | 3  |
| 表 1-3 多面体的体积和表面积计算公式 .....              | 3  |
| 表 1-4 薄壳体面积计算公式 .....                   | 7  |
| 表 1-5 椭圆抛物面扁壳系列系数 .....                 | 9  |
| 表 1-6 物料堆体积计算公式 .....                   | 10 |
| 表 1-7 电气设备安装工程主要材料损耗率 .....             | 10 |
| 表 1-8 给水排水、采暖、燃气工程主要材料损耗率.....          | 12 |
| 表 1-9 风管、部件板材损耗率 .....                  | 13 |
| 表 1-10 型钢及其他材料损耗率 .....                 | 16 |
| 表 1-11 建筑智能化系统设备安装工程材料损耗率 .....         | 16 |
| <b>第二章 电气设备安装工程</b> .....               | 18 |
| 表 2-1 电梯系列型谱 (JB/Z 110—1974) .....      | 18 |
| 表 2-2 软母线安装预留长度 .....                   | 18 |
| 表 2-3 硬母线配置安装预留长度 .....                 | 19 |
| 表 2-4 盘、箱、柜的外部进出线预留长度 .....             | 19 |
| 表 2-5 滑触线安装附加和预留长度.....                 | 20 |
| 表 2-6 直埋电缆的挖、填土 (石) 方量 .....            | 20 |
| 表 2-7 电缆敷设的附加长度 .....                   | 20 |
| 表 2-8 橡胶绝缘电力电缆型号和名称 .....               | 21 |
| 表 2-9 橡胶绝缘电力电缆型号、规格和质量 .....            | 22 |
| 表 2-10 聚氯乙烯绝缘电力电缆型号和名称.....             | 24 |
| 表 2-11 聚氯乙烯绝缘电力电缆型号、规格和质量 .....         | 24 |
| 表 2-12 控制电缆型号组成及意义 .....                | 27 |
| 表 2-13 橡胶绝缘控制电缆型号 .....                 | 27 |
| 表 2-14 KXV 型铜芯橡皮绝缘聚氯乙烯护套控制电缆 .....      | 28 |
| 表 2-15 KX22 型铜芯橡皮绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套控制电缆 ..... | 31 |
| 表 2-16 KX23 型铜芯橡皮绝缘钢带铠装聚乙烯护套控制电缆 .....  | 34 |
| 表 2-17 KXF 型铜芯橡胶绝缘氯丁橡胶套控制电缆质量 (一) ..... | 37 |
| 表 2-18 KXF 型铜芯橡胶绝缘氯丁橡胶套控制电缆质量 (二) ..... | 38 |
| 表 2-19 KXQ 型铜芯橡胶绝缘裸铅包控制电缆质量 (一) .....   | 39 |

|        |                                      |    |
|--------|--------------------------------------|----|
| 表 2-20 | KXQ 型铜芯橡胶绝缘裸铅包控制电缆质量 (二)             | 39 |
| 表 2-21 | 塑料绝缘控制电缆型号和名称                        | 40 |
| 表 2-22 | KYY 型铜芯聚乙烯绝缘聚乙烯护套控制电缆质量 (一)          | 41 |
| 表 2-23 | KYY 型铜芯聚乙烯绝缘聚乙烯护套控制电缆质量 (二)          | 42 |
| 表 2-24 | KYY 型铜芯聚乙烯绝缘聚乙烯护套对绞式控制电缆质量           | 42 |
| 表 2-25 | KYYP 型铜芯聚乙烯绝缘铜丝编织总屏蔽聚乙烯护套控制电缆质量 (一)  | 43 |
| 表 2-26 | KYYP 型铜芯聚乙烯绝缘铜丝编织总屏蔽聚乙烯护套控制电缆质量 (二)  | 43 |
| 表 2-27 | KYYP 型铜芯聚乙烯绝缘铜丝编织总屏蔽聚乙烯护套控制电缆质量 (三)  | 44 |
| 表 2-28 | KYYP1 型铜芯聚乙烯绝缘铜丝缠绕总屏蔽聚乙烯护套控制电缆质量     | 44 |
| 表 2-29 | KYYP2 型铜芯聚乙烯绝缘铜带绕包总屏蔽聚乙烯护套控制电缆质量 (一) | 45 |
| 表 2-30 | KYYP2 型铜芯聚乙烯绝缘铜带绕包总屏蔽聚乙烯护套控制电缆质量 (二) | 45 |
| 表 2-31 | KYYP2 型铜芯聚乙烯绝缘铜带绕包总屏蔽聚乙烯护套控制电缆质量 (三) | 46 |
| 表 2-32 | KY22 型铜芯聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套控制电缆质量 (一)    | 47 |
| 表 2-33 | KY22 型铜芯聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套控制电缆质量 (二)    | 47 |
| 表 2-34 | KY23 型铜芯聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套控制电缆质量 (一)     | 48 |
| 表 2-35 | KY23 型铜芯聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套控制电缆质量 (二)     | 49 |
| 表 2-36 | KY32 型铜芯聚乙烯绝缘细钢丝铠装聚氯乙烯护套控制电缆质量 (一)   | 49 |
| 表 2-37 | KY32 型铜芯聚乙烯绝缘细钢丝铠装聚氯乙烯护套控制电缆质量 (二)   | 50 |
| 表 2-38 | KYY30 型铜芯聚乙烯绝缘聚乙烯护套裸细钢丝铠装控制电缆质量 (一)  | 50 |
| 表 2-39 | KYY30 型铜芯聚乙烯绝缘聚乙烯护套裸细钢丝铠装控制电缆质量 (二)  | 51 |
| 表 2-40 | 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆型号、名称和使用范围           | 51 |
| 表 2-41 | 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆规格                   | 52 |
| 表 2-42 | 主要材料运输质量                             | 52 |
| 表 2-43 | 各类土质的放坡系数                            | 53 |
| 表 2-44 | 拉线长度                                 | 53 |
| 表 2-45 | 导线预留长度                               | 53 |
| 表 2-46 | 电气调试系统各工序的调试费用比率                     | 54 |
| 表 2-47 | 配线进入箱、柜、板的预留线 (每一根线)                 | 54 |
| 表 2-48 | 普通灯具安装定额适用范围                         | 54 |
| 表 2-49 | 装饰灯具安装定额适用范围                         | 55 |
| 表 2-50 | 荧光灯具安装定额适用范围                         | 55 |
| 表 2-51 | 工厂灯及防水防尘灯安装定额适用范围                    | 56 |
| 表 2-52 | 工厂其他灯具安装定额适用范围                       | 56 |
| 表 2-53 | 绝缘电线型号中字母代号及其含义                      | 56 |
| 表 2-54 | BV300V/500V 规格及技术参数                  | 57 |
| 表 2-55 | BV450V/750V 规格及技术参数                  | 58 |
| 表 2-56 | BLV450V/750V 规格及技术参数                 | 58 |
| 表 2-57 | BVR450V/750V 规格及技术参数                 | 59 |

|            |                          |           |
|------------|--------------------------|-----------|
| 表 2-58     | BVV300V/500V 规格及技术参数     | 59        |
| 表 2-59     | BLVV300V/500V 规格及技术参数    | 61        |
| 表 2-60     | BVVB300V/500V 规格及技术参数    | 61        |
| 表 2-61     | BLVVB300V/500V 规格及技术参数   | 61        |
| 表 2-62     | BV—105 450V/750V 规格及技术参数 | 62        |
| 表 2-63     | RV300V/500V 规格及技术参数      | 62        |
| 表 2-64     | RV450V/750V 规格及技术参数      | 62        |
| 表 2-65     | RVB300V/300V 规格及技术参数     | 62        |
| 表 2-66     | RVS300V/300V 规格及技术参数     | 63        |
| 表 2-67     | RVV300V/300V 规格及技术参数     | 63        |
| 表 2-68     | RVV300V/500V 规格及技术参数     | 63        |
| 表 2-69     | RVVB300V/300V 规格及技术参数    | 64        |
| 表 2-70     | RVVB300V/500V 规格及技术参数    | 64        |
| 表 2-71     | RV—105 450V/750V 规格及技术参数 | 64        |
| 表 2-72     | 户外用聚氯乙烯绝缘电线规格及技术参数       | 64        |
| 表 2-73     | 裸电线型号及字母代号含义             | 65        |
| 表 2-74     | 硬铜绞线规格及技术参数              | 65        |
| 表 2-75     | 铝绞线常用规格及技术参数             | 66        |
| 表 2-76     | 钢芯铝绞线常用规格及技术参数           | 66        |
| 表 2-77     | 架空铝镁硅合金绞线常用规格及技术参数       | 68        |
| <b>第三章</b> | <b>热力设备安装工程</b>          | <b>69</b> |
| 表 3-1      | 周转性材料折旧率                 | 69        |
| 表 3-2      | 材料密度                     | 69        |
| 表 3-3      | 炉墙砌筑材料、半成品损耗率            | 70        |
| <b>第四章</b> | <b>炉窑砌筑工程</b>            | <b>71</b> |
| 表 4-1      | 每一个管道岔口增加工程量             | 71        |
| 表 4-2      | 水泥砂浆用量换算                 | 71        |
| 表 4-3      | 水玻璃泥浆用量换算                | 72        |
| 表 4-4      | 直形砖                      | 72        |
| 表 4-5      | 侧楔形砖                     | 73        |
| 表 4-6      | 竖楔形砖                     | 74        |
| 表 4-7      | 宽楔形砖                     | 75        |
| 表 4-8      | 拱脚砖                      | 76        |
| 表 4-9      | 不同配砌尺寸的一块直形砖半径增量与直形砖数计算式 | 76        |
| 表 4-10     | 一块楔形砖半径变化量与砖量计算          | 77        |
| 表 4-11     | 红砖工程量计算                  | 79        |
| 表 4-12     | 硅藻土隔热砖工程量计算              | 79        |
| 表 4-13     | 标型耐火砖工程量计算               | 79        |

|            |                                |            |
|------------|--------------------------------|------------|
| 表 4-14     | 常用拱脚砖工程量计算 .....               | 79         |
| 表 4-15     | 炉窑砌筑工程主要材料损耗率 .....            | 80         |
| <b>第五章</b> | <b>静置设备与工艺金属结构制作安装工程 .....</b> | <b>81</b>  |
| 表 5-1      | 容器、塔器、热交换器各结构组成部件主材利用率 .....   | 81         |
| 表 5-2      | 油罐制作安装的主要材料损耗率 .....           | 81         |
| 表 5-3      | 胎膜的周转使用次数 .....                | 82         |
| <b>第六章</b> | <b>工业管道工程 .....</b>            | <b>83</b>  |
| 表 6-1      | 管道绝热、刷油主要材料损耗率 .....           | 83         |
| 表 6-2      | 平焊法兰螺栓质量 .....                 | 84         |
| 表 6-3      | 榫槽面平焊法兰螺栓质量 .....              | 85         |
| 表 6-4      | 管口翻边活动法兰螺栓质量 .....             | 86         |
| 表 6-5      | 法兰制作主要材料损耗率 .....              | 86         |
| 表 6-6      | 套管制作主材规格及数量 .....              | 87         |
| 表 6-7      | 无缝钢管绝热、刷油工程量计算 .....           | 88         |
| <b>第七章</b> | <b>消防工程 .....</b>              | <b>96</b>  |
| 表 7-1      | 易熔合金式喷头 .....                  | 96         |
| 表 7-2      | 玻璃球闭式喷头 .....                  | 96         |
| 表 7-3      | 火灾探测器 .....                    | 96         |
| 表 7-4      | 手提式机械泡沫灭火器 .....               | 97         |
| 表 7-5      | 推车式化学泡沫灭火器 .....               | 97         |
| 表 7-6      | 手提式化学泡沫灭火器 .....               | 98         |
| 表 7-7      | 推车式二氧化碳灭火器 .....               | 98         |
| 表 7-8      | 手提式二氧化碳灭火器 .....               | 98         |
| 表 7-9      | 手提式酸碱灭火器 .....                 | 99         |
| 表 7-10     | 推车式干粉灭火器 .....                 | 99         |
| 表 7-11     | 手提式干粉灭火器 .....                 | 99         |
| 表 7-12     | 消防水带 .....                     | 100        |
| 表 7-13     | 吸水管接口 .....                    | 100        |
| 表 7-14     | 水带接口 .....                     | 100        |
| 表 7-15     | 异型接口 .....                     | 100        |
| 表 7-16     | 异径接口 .....                     | 101        |
| <b>第八章</b> | <b>给水排水、采暖、燃气工程 .....</b>      | <b>102</b> |
| 表 8-1      | 室外镀锌钢管接头零件 .....               | 102        |
| 表 8-2      | 室外焊接钢管接头零件 .....               | 103        |
| 表 8-3      | 燃气室外镀锌钢管接头零件 .....             | 104        |
| 表 8-4      | 室内镀锌钢管接头零件 .....               | 104        |
| 表 8-5      | 室内焊接钢管接头零件 .....               | 105        |
| 表 8-6      | 燃气室内镀锌钢管接头零件 .....             | 107        |

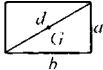
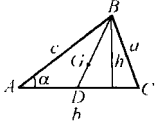
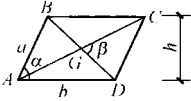
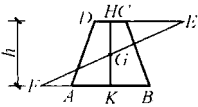
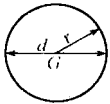
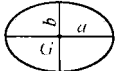
|            |                         |            |
|------------|-------------------------|------------|
| 表 8-7      | 室内排水铸铁管接头零件             | 107        |
| 表 8-8      | 柔性抗震铸铁排水管接头零件           | 108        |
| <b>第九章</b> | <b>通风空调工程</b>           | <b>109</b> |
| 表 9-1      | 咬口连接矩形风管钢板用量 (含管件) 计算   | 109        |
| 表 9-2      | 常用咬口连接圆形风管钢板用量 (含管件) 计算 | 111        |
| 表 9-3      | 矩形焊接风管钢板用量计算            | 114        |
| 表 9-4      | 圆形焊接风管钢板用量计算            | 116        |
| 表 9-5      | 塑料风管板材用量计算              | 117        |
| 表 9-6      | 塑料矩形风管板材用量计算            | 120        |
| 表 9-7      | 风管铝板用量计算                | 121        |
| 表 9-8      | 铝板矩形网管铝板用量计算            | 124        |
| 表 9-9      | 不锈钢风管钢板用量 (焊接) 计算       | 125        |
| 表 9-10     | 净化风管钢板用量计算              | 127        |
| 表 9-11     | 10m 矩形风管钢材耗量计算          | 129        |
| 表 9-12     | 10m 圆形风管钢材耗量计算          | 130        |
| 表 9-13     | 净化风管辅材用量计算              | 132        |
| 表 9-14     | 10m 矩形风管垫料用量计算          | 134        |
| 表 9-15     | 10m 圆形风管垫料用量计算          | 136        |
| 表 9-16     | 10m 矩形风管辅材耗量计算          | 138        |
| 表 9-17     | 10m 圆形风管辅材耗量计算          | 139        |
| 表 9-18     | 方形塑料插板阀长度               | 141        |
| 表 9-19     | 圆形塑料插板阀长度               | 141        |
| 表 9-20     | 塑料拉链式蝶阀长度               | 142        |
| 表 9-21     | 塑料手柄式蝶阀长度               | 142        |
| 表 9-22     | 密闭式斜插板阀长度               | 142        |
| <b>第十章</b> | <b>建筑智能化系统设备安装工程</b>    | <b>143</b> |
| 表 10-1     | 综合布线支持的应用系统             | 143        |
| 表 10-2     | 系统分级和传输距离限值             | 144        |
| 表 10-3     | 设计等级配置                  | 145        |
| 表 10-4     | 线对间最小近端串音衰减限值           | 146        |
| 表 10-5     | 链路传输的最大衰减限值             | 146        |
| 表 10-6     | 光缆布线链路的最大衰减限值           | 146        |
| 表 10-7     | 电缆接口处最小回波损耗限值           | 147        |
| 表 10-8     | 直埋光缆与其他管线及建筑物间的最小净距     | 147        |
| 表 10-9     | 直埋光缆的埋设深度               | 147        |
| 表 10-10    | 架空光缆线路与建筑物、树木的最小间距      | 148        |
| 表 10-11    | 地下通信管道用塑料管材连接承口结构尺寸     | 148        |
| 表 10-12    | 地下通信管道用塑料管结构尺寸          | 149        |

---

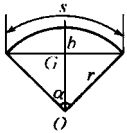
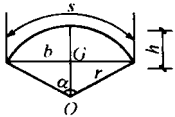
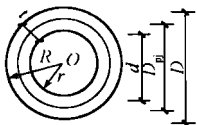
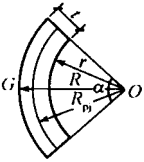
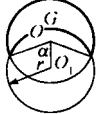
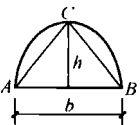
|             |                           |            |
|-------------|---------------------------|------------|
| 表 10-13     | 地下通信管道用塑料弯管的长度和曲率半径 ..... | 149        |
| 表 10-14     | 室内壁龛式分线箱尺寸规格 .....        | 149        |
| 表 10-15     | 程控机房面积估算 .....            | 150        |
| <b>第十一章</b> | <b>其他工程</b> .....         | <b>151</b> |
| 表 11-1      | 自动化控制仪表安装工程主要材料损耗率 .....  | 151        |
| 表 11-2      | 固定式发电机质量与功率对照参考 .....     | 151        |
| 表 11-3      | 人孔体积参考 .....              | 152        |
| 表 11-4      | 管道工程每百米管群体积参考 .....       | 152        |
| <b>参考文献</b> | .....                     | <b>153</b> |

# 第一章 常用计算公式及数据

表 1-1 平面图形面积

| 图 形   | 符号意义                                                                                | 面积(A)                                                                                                                                   | 重心(G)位置                                                                                |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 正方形   |    | $a$ ——边长<br>$d$ ——对角线<br>$A = a^2$<br>$a = \sqrt{A} = 0.707d$<br>$d = 1.414a$<br>$= 1.414 \sqrt{A}$                                     | 在对角线交点上                                                                                |
| 长方形   |    | $a$ ——短边<br>$b$ ——长边<br>$d$ ——对角线<br>$A = ab$<br>$d = \sqrt{a^2 + b^2}$                                                                 | 在对角线交点上                                                                                |
| 三角形   |    | $h$ ——高<br>$L$ —— $\frac{1}{2}$ 周长<br>$a, b, c$ ——对应角 A、B、C 的边长<br>$A = \frac{bh}{2} = \frac{1}{2}absin\alpha$<br>$L = \frac{a+b+c}{2}$ | $GD = \frac{1}{3}BD$<br>$CD = DA$                                                      |
| 平行四边形 |  | $a, b$ ——邻边<br>$h$ ——对边间的距离<br>$A = bh = absin\alpha$<br>$= \frac{AC \cdot BD}{2} sin\beta$                                             | 在对角线交点上                                                                                |
| 梯形    |  | $CE = AB$<br>$AF = CD$<br>$CD = a$ (上底边)<br>$AB = b$ (下底边)<br>$h$ ——高<br>$A = \frac{a+b}{2} \cdot h$                                    | $HG = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b}$<br>$KG = \frac{h}{3} \cdot \frac{2a+b}{a+b}$ |
| 圆形    |  | $r$ ——半径<br>$d$ ——直径<br>$L$ ——圆周长<br>$A = \pi r^2 = \frac{1}{4}\pi d^2$<br>$= 0.785d^2$<br>$= 0.07958L^2$<br>$L = \pi d$                | 在圆心上                                                                                   |
| 椭圆形   |  | $a, b$ ——主轴<br>$A = \frac{\pi}{4}ab$                                                                                                    | 在主轴交点上                                                                                 |

(续)

| 图 形  | 符号意义                                                                                                                                                                                                                                                      | 面积(A)                                                                                                                                                                                               | 重心(G)位置                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 扇形   |  <p> <math>r</math>——半径<br/> <math>s</math>——弧长<br/> <math>\alpha</math>——弧 <math>s</math> 的对应中心角<br/> <math>b</math>——弦长         </p>                                   | $A = \frac{1}{2}rs = \frac{\alpha}{360}\pi r^2$ $s = \frac{\alpha\pi}{180}r$                                                                                                                        | $GO = \frac{2}{3} \cdot \frac{rb}{s}$ <p>当 <math>\alpha = 90^\circ</math> 时</p> $GO = \frac{4}{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\pi}r \approx 0.6r$ |
| 弓形   |  <p> <math>r</math>——半径<br/> <math>s</math>——弧长<br/> <math>\alpha</math>——中心角<br/> <math>b</math>——弦长<br/> <math>h</math>——高         </p>                                | $A = \frac{1}{2}r^2 \left( \frac{\alpha\pi}{180} - \sin\alpha \right)$ $= \frac{1}{2} [r(s-b) + bh]$ $s = r\alpha \cdot \frac{\pi}{180} = 0.0175r\alpha$ $h = r - \sqrt{r^2 - \frac{1}{4}\alpha^2}$ | $GO = \frac{1}{12} \cdot \frac{b^2}{A}$ <p>当 <math>\alpha = 180^\circ</math> 时</p> $GO = \frac{4r}{3\pi} \approx 0.4244r$                   |
| 圆环   |  <p> <math>R</math>——外半径<br/> <math>r</math>——内半径<br/> <math>D</math>——外直径<br/> <math>d</math>——内直径<br/> <math>t</math>——环宽<br/> <math>D_{pj}</math>——平均直径         </p> | $A = \pi(R^2 - r^2)$ $= \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)$ $= \pi D_{pj}t$                                                                                                                                   | 在圆心 $O$                                                                                                                                     |
| 部分圆环 |  <p> <math>\alpha</math>——中心角<br/> <math>R</math>——外半径<br/> <math>r</math>——内半径<br/> <math>R_{pj}</math>——圆环平均半径<br/> <math>t</math>——环宽         </p>                  | $A = \frac{\alpha\pi}{360}(R^2 - r^2)$ $= \frac{\alpha\pi}{180}R_{pj}t$                                                                                                                             | $GO = 38.2 \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \cdot \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}$                                                |
| 新月形  |  <p> <math>OO_1 = L</math>——圆心间的距离<br/> <math>d</math>——直径         </p>                                                                                                | $A = r^2 \left( \pi - \frac{\pi}{180}\alpha + \sin\alpha \right)$ $= r^2 P$ $P = \pi - \frac{\pi}{180}\alpha + \sin\alpha$ <p><math>P</math> 值见表 1-2</p>                                            | $O_1G = \frac{(\pi - P)L}{2P}$                                                                                                              |
| 抛物线形 |  <p> <math>b</math>——底边<br/> <math>h</math>——高<br/> <math>l</math>——曲线长<br/> <math>S</math>——<math>\triangle ABC</math> 的面积         </p>                               | $l = \sqrt{b^2 + 1.3333h^2}$ $A = \frac{2}{3}bh = \frac{4}{3}S$                                                                                                                                     | —                                                                                                                                           |

(续)

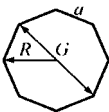
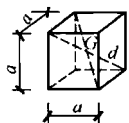
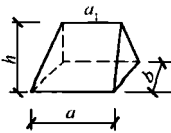
| 图 形                                                                                        | 符号意义                                                                           | 面积(A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 重心(G)位置     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 等边多边形<br> | $a$ ——边长<br>$K_i$ ——系数, $i$ 指多边形的边数<br>$R$ ——外接圆半径<br>$P_i$ ——系数, $i$ 指正多边形的边数 | $A_i = K_i a^2 = P_i R^2$<br>正三边形 $K_3 = 0.433$ ,<br>$P_3 = 1.299$<br>正四边形 $K_4 = 1.000$ ,<br>$P_4 = 2.000$<br>正五边形 $K_5 = 1.720$ ,<br>$P_5 = 2.375$<br>正六边形 $K_6 = 2.598$ ,<br>$P_6 = 2.598$<br>正七边形 $K_7 = 3.634$ ,<br>$P_7 = 2.736$<br>正八边形 $K_8 = 4.828$ ,<br>$P_8 = 2.828$<br>正九边形 $K_9 = 6.182$ ,<br>$P_9 = 2.893$<br>正十边形 $K_{10} = 7.694$ ,<br>$P_{10} = 2.939$<br>正十一边形 $K_{11} = 9.364$ ,<br>$P_{11} = 2.973$<br>正十二边形 $K_{12} = 11.196$ ,<br>$P_{12} = 3.000$ | 在内接圆心或外接圆心处 |

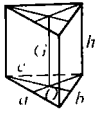
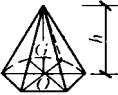
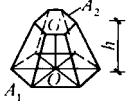
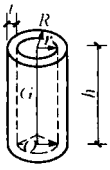
表 1-2 新月形面积计算  $P$  值参考

| $L$ | $\frac{d}{10}$ | $\frac{2d}{10}$ | $\frac{3d}{10}$ | $\frac{4d}{10}$ | $\frac{5d}{10}$ | $\frac{6d}{10}$ | $\frac{7d}{10}$ | $\frac{8d}{10}$ | $\frac{9d}{10}$ |
|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $P$ | 0.40           | 0.79            | 1.18            | 1.56            | 1.91            | 2.25            | 2.25            | 2.81            | 3.02            |

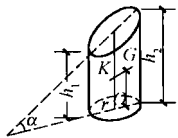
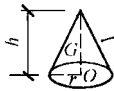
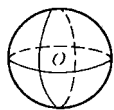
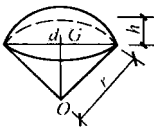
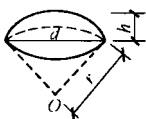
表 1-3 多面体的体积和表面积计算公式

| 图 形                                                                                        | 符号意义                                                   | 体积(V)、底面积(A)、<br>表面积(S)、侧表面积( $S_1$ )   | 重 心(G)  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------|
| 立方体<br> | $a$ ——棱长<br>$d$ ——对角线<br>$S$ ——表面积<br>$S_1$ ——侧表面积     | $V = a^3$<br>$S = 6a^2$<br>$S_1 = 4a^2$ | 在对角线交点上 |
| 方楔形<br> | 底为矩形<br>$a$ ——边长<br>$b$ ——边长<br>$h$ ——高<br>$a_1$ ——上棱长 | $V = \frac{1}{6} (2a + a_1) bh$         | —       |

(续)

| 图 形                                                                                               | 符号意义                                                                                | 体积(V)、底面积(A)、<br>表面积(S)、侧表面积( $S_1$ )                                                                                                                                                    | 重 心(G)                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 圆楔形<br>          | $R$ ——底圆半径<br>$h$ ——高                                                               | $V = \frac{1}{2} \pi R^2 h$                                                                                                                                                              | —                                                                                        |
| 长方体(棱柱)<br>      | $a, b, h$ ——边长<br>$O$ ——底面对角线<br>交点<br>$d$ ——体对角线                                   | $V = abh$<br>$S = 2(ab + ah + bh)$<br>$S_1 = 2h(a + b)$<br>$d = \sqrt{a^2 + b^2 + h^2}$                                                                                                  | $GO = \frac{h}{2}$                                                                       |
| 三棱柱<br>          | $a, b, c$ ——边长<br>$h$ ——高<br>$O$ ——底面中线的<br>交点                                      | $V = Ah$<br>$S = (a + b + c)h + 2A$<br>$S_1 = (a + b + c)h$                                                                                                                              | $GO = \frac{h}{2}$                                                                       |
| 棱锥<br>           | $f$ ——一个组合三角形的<br>面积<br>$n$ ——组合三角形的<br>个数<br>$O$ ——锥底各对角线<br>交点                    | $V = \frac{1}{3} Ah$<br>$S = nf + A$<br>$S_1 = nf$                                                                                                                                       | $GO = \frac{h}{4}$                                                                       |
| 棱台<br>         | $A_1, A_2$ ——两平行底面<br>的面积<br>$h$ ——底面间的<br>距离<br>$a$ ——一个组合梯<br>形的面积<br>$n$ ——组合梯形数 | $V = \frac{1}{3} h(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2})$<br>$S = an + A_1 + A_2$<br>$S_1 = an$                                                                                                    | $GO = \frac{h}{4} \cdot \frac{A_1 + 2\sqrt{A_1 A_2} + 3A_2}{A_1 + \sqrt{A_1 A_2} + A_2}$ |
| 圆柱和空心圆柱(管)<br> | $R$ ——外半径<br>$r$ ——内半径<br>$t$ ——柱壁厚度<br>$p$ ——平均半径<br>$S_1$ ——内外侧面积                 | 圆柱: $V = \pi R^2 h$<br>$S = 2\pi Rh + 2\pi R^2$<br>$S_1 = 2\pi Rh$<br>空心直圆柱:<br>$V = \pi h(R^2 - r^2)$<br>$= 2\pi R p h$<br>$S = 2\pi(R + r)h + 2\pi(R^2 - r^2)$<br>$S_1 = 2\pi(R + r)h$ | $GO = \frac{h}{2}$                                                                       |

(续)

| 图 形                                                                                            | 符号意义                                                                            | 体积(V)、底面积(A)、<br>表面积(S)、侧面积(S <sub>1</sub> )                                                                                                              | 重 心(G)                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 斜截直圆柱<br>     | $h_1$ ——最小高度<br>$h_2$ ——最大高度<br>$r$ ——底面半径                                      | $V = \pi r^2 \frac{h_1 + h_2}{2}$ $S = \pi r (h_1 + h_2) + \pi r^2 \left( 1 + \frac{1}{\cos \alpha} \right)$ $S_1 = \pi r (h_1 + h_2)$                    | $GO = \frac{h_1 + h_2}{4} + \frac{r^2 \tan^2 \alpha}{4(h_1 + h_2)}$ $GK = \frac{1}{2} \cdot \frac{r^2}{h_1 + h_2} \tan \alpha$ |
| 直圆锥<br>       | $r$ ——底面半径<br>$h$ ——高<br>$l$ ——母线长                                              | $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ $S_1 = \pi r \sqrt{r^2 + h^2} = \pi r l$ $l = \sqrt{r^2 + h^2}$ $S = S_1 + \pi r^2$                                           | $GO = \frac{h}{4}$                                                                                                             |
| 圆台<br>        | $R, r$ ——下、上底面半径<br>$h$ ——高<br>$l$ ——母线                                         | $V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$ $S_1 = \pi l (R + r)$ $l = \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$ $S = S_1 + \pi (R^2 + r^2)$                                     | $GO = \frac{h}{4} \cdot \frac{R^2 + 2Rr + 3r^2}{R^2 + Rr + r^2}$                                                               |
| 球<br>       | $r$ ——半径<br>$d$ ——直径                                                            | $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{\pi d^3}{6}$ $= 0.5236 d^3$ $S = 4 \pi r^2 = \pi d^2$                                                                    | 在球心上                                                                                                                           |
| 球扇形(球楔)<br> | $r$ ——球半径<br>$d$ ——弓形底圆直径<br>$h$ ——弓形高                                          | $V = \frac{2}{3} \pi r^2 h = 2.0944 r^2 h$ $S = \frac{\pi r}{2} (4h + d)$ $= 1.57 r (4h + d)$                                                             | $GO = \frac{3}{8} (2r - h)$                                                                                                    |
| 球缺<br>      | $h$ ——球缺的高<br>$r$ ——球缺半径<br>$d$ ——平切圆直径<br>$S_{\text{曲}}$ ——曲面面积<br>$S$ ——球缺表面积 | $V = \pi h^2 \left( r - \frac{h}{3} \right)$ $S_{\text{曲}} = 2 \pi r h = \pi \left( \frac{d^2}{4} + h^2 \right)$ $S = \pi h (4r - h)$ $d^2 = 4h (2r - h)$ | $GO = \frac{3}{4} \cdot \frac{(2r - h)^2}{3r - h}$                                                                             |

(续)

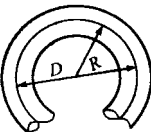
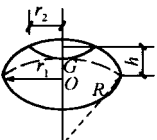
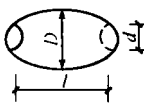
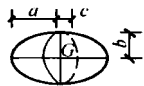
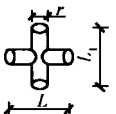
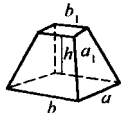
| 图 形                                                                                          | 符号意义                                                 | 体积(V)、底面积(A)、<br>表面积(S)、侧面积( $S_1$ ) <sup>*</sup>                                                                               | 重 心(G)                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 圆环体<br>     | R——圆环体平均半径<br>D——圆环体平均直径<br>d——圆环体截面直径<br>r——圆环体截面半径 | $V = 2\pi^2 Rr^2$<br>$= \frac{1}{4}\pi^2 Dd^2$<br>$S = 4\pi^2 Rr$<br>$= \pi^2 Dd = 39.478Rr$                                    | 在环中心上                                                                 |
| 球 台<br>     | R——球半径<br>$r_1, r_2$ ——下、上底面半径<br>h——腰高              | $V = \frac{\pi h}{6}(3r_1^2 + 3r_2^2 + h^2)$<br>$S_1 = 2\pi Rh$<br>$S = 2\pi Rh + \pi(r_1^2 + r_2^2)$                           | $GO = \frac{3}{2h} \cdot \frac{r_1^4 - r_2^4}{3r_1^2 + 3r_2^2 + h^2}$ |
| 桶 形<br>    | D——中间断面直径<br>d——底直径<br>l——桶高                         | 对于抛物线形桶板:<br>$V = \frac{\pi l}{15} \left( 2D^2 + Dd + \frac{3}{4}d^2 \right)$<br>对于圆弧桶板:<br>$V = \frac{1}{12}\pi l(2D^2 + d^2)$ | 在轴交点上                                                                 |
| 椭球体<br>   | a、b、c——半轴                                            | $V = \frac{4}{3}abc\pi$<br>$S = 2\sqrt{2}b \sqrt{a^2 + b^2}$                                                                    | 在轴交点上                                                                 |
| 交叉圆柱体<br> | r——圆柱半径<br>$L_1, L_2$ ——圆柱长                          | $V = \pi r^2 \left( L + L_1 - \frac{2r}{3} \right)$                                                                             | 在二轴线交点上                                                               |
| 梯形体<br>   | a、b——下底边长<br>$a_1, b_1$ ——上底边长<br>h——上、下底面距离(高)      | $V = \frac{h}{6} [(2a + a_1)b + (2a_1 + a)b_1]$<br>$= \frac{h}{6} [ab + (a + a_1)(b + b_1) + a_1b_1]$                           | —                                                                     |

表 1-4 薄壳体面积计算公式

| 名 称       | 形 状 | 公 式                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 圆球<br>形薄壳 |     | <p>球面方程式: <math>X^2 + Y^2 + Z^2 = R^2</math><br/> <math>R</math>——半径;<br/> <math>X, Y, Z</math>——在球壳上任一点对原点 <math>O</math> 的坐标;<br/> <math>c</math>——弦长(<math>AC</math>);<br/> <math>2a</math>——弦长(<math>AB</math>);<br/> <math>2b</math>——弦长(<math>BC</math>);<br/> <math>F, G</math>——<math>AB, BC</math> 的中点;<br/> <math>f</math>——弓形 <math>AKC</math> 的高(<math>KO'</math>);<br/> <math>h_x</math>——弓形 <math>AEB</math> 的高(<math>EF</math>);<br/> <math>h_y</math>——弓形 <math>BDC</math> 的高(<math>DG</math>);<br/> <math>S_x</math>——<math>\widehat{AEB}</math> 的长;<br/> <math>S_y</math>——<math>\widehat{BDC}</math> 的长;<br/> <math>F_x</math>——弓形 <math>AEB</math> 的面积(侧面积);<br/> <math>F_y</math>——弓形 <math>BDC</math> 的面积;<br/> <math>2\varphi_x</math>——对应<math>\widehat{AEB}</math> 的圆心角(弧度);<br/> <math>2\varphi_y</math>——对应<math>\widehat{BDC}</math> 的圆心角(弧度);<br/> <math>O'</math>——新坐标系 <math>xyz</math> 的原点。<br/> 半径: <math>R = \frac{c^2}{8f} + \frac{f}{2}, \sin\varphi_x = \frac{a}{R}, \sin\varphi_y = \frac{b}{R}</math><br/> <math>\varphi_x = \arcsin \frac{a}{R}, \varphi_y = \arcsin \frac{b}{R}</math><br/> <math>\tan\varphi_x = \frac{a}{\sqrt{R^2 - a^2}}, \tan\varphi_y = \frac{b}{\sqrt{R^2 - b^2}}</math><br/> <math>h_x = \sqrt{R^2 - b^2} - \sqrt{R^2 - a^2 - b^2}</math><br/> <math>h_y = \sqrt{R^2 - a^2} - \sqrt{R^2 - a^2 - b^2}</math><br/> <math>\widehat{AEB}</math> 与 <math>\widehat{BDC}</math> 的曲线方程式分别为:<br/> <math>x^2 + z^2 = (R^2 - b^2)(\widehat{AEB})</math><br/> <math>y^2 + z^2 = (R^2 - a^2)(\widehat{BDC})</math><br/> 弧长:<br/> <math>S_x = 2 \sqrt{R^2 - b^2} \arcsin \frac{a}{\sqrt{R^2 - b^2}}</math><br/> <math>S_y = 2 \sqrt{R^2 - a^2} \arcsin \frac{b}{\sqrt{R^2 - a^2}}</math><br/> 侧面积:<br/> <math>F_x = (R^2 - b^2) \arcsin \frac{a}{\sqrt{R^2 - b^2}} - a \sqrt{R^2 - a^2 - b^2}</math><br/> <math>F_y = (R^2 - a^2) \arcsin \frac{b}{\sqrt{R^2 - a^2}} - b \sqrt{R^2 - a^2 - b^2}</math><br/> 壳表面积:<br/> <math>F = S_x S_y</math><br/> 其一次近似值:<br/> <math>F = 4aR \arcsin \frac{b}{R} = 4aR\varphi_y</math><br/> 其二次近似值:<br/> <math>F = 4 \left( aR \arcsin \frac{b}{R} + \frac{a^3 b}{6R \sqrt{R^2 - b^2}} \right)</math><br/> <math>= 4aR\varphi_y \left( 1 + \frac{a \sin\varphi_x \tan\varphi_y}{6R\varphi_y} \right)</math></p> |