

76.18112/ZKX/v.1

有色冶金^炉设计与计算^书

第一册

改 編 說 明

为了加强对工农兵学员在热工计算及冶金炉设计能力方面的培养，提高他们分析问题和解决问题的能力，1973年我们汇集了这方面的计算公式、图表、和有关数据，重编了《有色冶金炉设计与计算参考资料》作为学习“冶金炉”课程的补充教材及将来实际工作的参考。通过几年来的使用，发现原《资料》存在一些问题。当前，在英明领袖华主席提出“抓綱治国”的战略决策指引下，教育战线形势一派大好，为进一步适应教学、生产、设计和科研等方面的需要，我们对此又作了一些补充与修改。

考虑使用方便，这次把《资料》分为上、下两册出版。上册为第一篇通用资料部分，其中收集和补充了一些最新数据；下册为炉子单体设计与计算部分，它包括第二篇燃料炉和第三篇电炉，其中重点充实了电炉体系，补充介绍了诸如矿热炉、感应加热炉、电子束炉、碳管炉等五种炉型。《资料》对黑色冶金各专业的炉子热工计算也有参考作用。

应该再次指出，《资料》中的数据、公式、图表等多数是别人的实践及前人的积累，对它们的适用性与可靠性应有辩证的分析；对于炉子单体的设计计算方法，有不少是我们不成熟的意见，有待于在实践中作进一步的检验。伟大的领袖和导师毛主席教导说：“有两种不完全的知識，一种是現成书本上的知識，一种是偏于感性和局部的知識，这二者都有片面性。只有使二者互相結合，才会产生好的比較完全的知識”。因此，在使用《资料》时，必须联系实际，具体地分析具体情况，去粗存精，去伪存真，灵活运用，这样才能达到比较合乎实际的处置。

在改编过程中，我们多次得到有关工厂、设计、研究单位及兄弟院校的大力支持和帮助，对此我们深表感谢！由于编写人员的水平有限，且人力、时间较紧，加之印刷条件等限制，尽管作了一定的努力，但《资料》仍会存在不少的缺点和错误，我们热诚地希望读者给予批评指正。

冶金炉教研室

1977. 1

第一篇 通用资料

目 录

第一章 工程单位换算及常用数学量

§ 1. 原通用单位制(公制)与国际单位制对照	(I—1)
§ 2. 常用工程单位换算	(I—3)
一、长度单位换算表	(I—3)
二、面积单位换算表	(I—3)
三、体积单位换算表	(I—4)
四、重量单位换算表	(I—4)
五、单位体积重量的换算表	(I—4)
六、比容换算表	(I—5)
七、压力或压强单位换算表	(I—5)
八、功率单位换算表	(I—5)
九、热及能量单位换算表	(I—6)
十、功单位换算表	(I—6)
十一、速度单位换算表	(I—6)
十二、温标换算表	(I—7)
十三、流量单位换算表	(I—7)
十四、粘度单位换算表	(I—7)
十五、传热及给热系数换算表	(I—9)
十六、常用热工计量单位换算表	(I—10)
§ 3. 其他单位换算	(I—11)
一、斜度与角度换算表	(I—11)
二、角度与弧度换算表	(I—11)
三、磅/吋 ² 与公斤/厘米 ² 对照表	(I—12)
四、比电阻(电阻率、电阻系数)单位的换算	(I—12)
§ 4. 数学常用表	(I—13)
一、某些常见数学量	(I—13)
二、三角函数表	(I—14)
三、弓形各几何尺寸关系表	(I—16)
§ 5. 主要几何图形的面积和体积	(I—19)
第一章参考文献目录	(I—24)

第二章 常用物理参数

§ 1. 气体与液体的热物理参数	(II-1)
一、气体的基本常数	(II-1)
二、气体的常用物理参数(760毫米汞柱下)	(II-2)
三、混合气体物理参数的计算公式	(II-14)
四、混合气体的导热系数	(II-15)
五、烟气的主要物理参数(760毫米汞柱下)	(II-16)
六、干空气在一工程大气压(1公斤/厘米 ²)下的热物理性质	(II-19)
七、空气及有关气体的平均比热与热含量	(II-20)
八、水蒸汽的主要物理参数	(II-22)
九、水的物理参数	(II-25)
十、液态氮的某些性质(760毫米汞柱下)	(II-26)
十一、液态氢的某些性质	(II-27)
十二、饱和氨的性质	(II-27)
十三、氨的性质	(II-28)
十四、有害气体与蒸气的安全技术数据	(II-30)
§ 2. 盐与熔盐的主要物理参数	(II-32)
一、某些盐的熔点	(II-32)
二、某些盐的沸点	(II-32)
三、某些熔盐与固态盐的密度	(II-33)
四、某些熔盐的粘度	(II-35)
五、某些熔盐在接近熔点温度时的电导系数	(II-35)
六、几种盐的比热	(II-36)
§ 3. 金属及金属材料的热物理参数	(II-37)
一、几种常见有色金属的热物理性质	(II-37)
二、铁与钢的热物理性质	(II-43)
三、有色合金的热物理性质	(II-50)
§ 4. 非金属材料的某些性质	(II-61)
一、某些冶金原材料的堆比重与安息角	(II-61)
二、常用材料的容重、导热系数与比热	(II-62)
三、有色冶金炉渣及冰铜的物理性质	(II-63)
第二章参考文献目录	(II-65)

第三章 燃料及燃烧

§ 1. 常用燃料的特性	(III-1)
一、燃料组成的表示方法和换算	(III-1)

二、固体燃料	(III—3)
1. 我国煤的分类和分级	(III—3)
2. 煤的物理特性	(III—6)
3. 我国部分煤矿所产煤的化学组成及发热量	(III—7)
4. 焦炭的质量指标	(III—9)
三、液体燃料	(III—12)
1. 重油的种类和牌号	(III—12)
2. 重油的化学组成和发热量	(III—12)
3. 重油的使用性能与物理参数	(III—13)
4. 国内部分炼油厂出产的燃料油质量指标	(III—17)
5. 柴油的质量指标	(III—22)
四、气体燃料	(III—23)
五、各种燃料的价格	(III—26)
六、各种燃料的着火参数	(III—28)
§ 2. 燃烧计算	(III—30)
一、燃料发热量的计算	(III—30)
二、助燃空气量及燃烧产物的计算	(III—33)
三、燃烧温度计算	(III—36)
四、燃烧参数的估算值	(III—40)
五、过剩空气系数 (n) 的计算	(III—42)
§ 3. 煤的层状燃烧室	(III—43)
一、人工加煤燃烧室	(III—43)
二、机械加煤燃烧室	(III—46)
§ 4. 粉煤烧咀	(III—47)
一、粉煤烧咀的型式与性能	(III—47)
二、粉煤烧咀计算	(III—50)
§ 5. 燃油喷咀	(III—52)
一、燃油喷咀的类型	(III—52)
二、低压燃油喷咀的型号与性能	(III—55)
1. C-I 型低压燃油喷咀	(III—55)
2. K 型低压燃油喷咀	(III—57)
3. R 型比例调节式低压燃油喷咀	(III—60)
4. RC 和 RK 型低压燃油喷咀	(III—64)
三、低压燃油喷咀计算	(III—66)
四、高压燃油喷咀的型号与性能	(III—68)
1. GZP 型高压燃油喷咀	(III—68)
2. HB 型高压燃油喷咀	(III—69)
五、高压燃油喷咀计算	(III—72)

六、机械燃油喷咀.....	(III—74)
1. 涡流式(油压式)机械喷咀.....	(III—74)
2. 转杯式燃油喷咀.....	(III—77)
§ 6. 煤气烧咀.....	(III—78)
一、有焰煤气烧咀的型式.....	(III—79)
1. 套管式煤气烧咀.....	(III—79)
2. 扁缝涡流式煤气烧咀(DW—II型).....	(III—81)
3. 带涡流片的涡流式煤气烧咀(DW—I型).....	(III—82)
二、有焰煤气烧咀计算.....	(III—84)
三、无焰煤气烧咀.....	(III—85)
第三章参考文献目录.....	(III—90)

第四章 筑炉材料与砖砌体设计

§ 1. 常用耐火材料特性.....	(IV—1)
一、一些耐火材料与电热体材料间的作用温度.....	(IV—1)
二、不同种类的耐火制品间的反应.....	(IV—2)
三、常用耐火制品的主要特性.....	(IV—3)
§ 2. 石墨及含炭制品的特性.....	(IV—5)
一、石墨的特性.....	(IV—5)
二、几种石墨制品的性质.....	(IV—6)
三、铝电解槽用炭块及炭糊.....	(IV—7)
四、炭素电阻格子砖规格.....	(IV—8)
五、铝电解槽用炭素材料的性能.....	(IV—9)
六、碳化硅制品的性质.....	(IV—11)
§ 3. 特种耐火材料.....	(IV—13)
一、某些碳化物的性质.....	(IV—13)
二、某些耐火氧化物的性质.....	(IV—14)
三、某些硼化物性质.....	(IV—16)
四、某些耐火氮化物的性质.....	(IV—17)
五、某些耐火钨化物的性质.....	(IV—18)
六、某些耐火硅化物的性质.....	(IV—19)
§ 4. 隔热材料与轻质耐火材料.....	(IV—20)
一、一般隔热材料的主要性能.....	(IV—20)
二、隔热耐火材料的性能.....	(IV—22)
三、我国几种轻质砖的主要特性.....	(IV—28)
§ 5. 耐火混凝土.....	(IV—29)
一、耐火混凝土分类.....	(—29)

二、耐火混凝土的组成与使用范围	(M—30)
三、各种耐火混凝土的主要特性	(IV—34)
四、轻质耐火混凝土	(IV—36)
1. 轻质耐火混凝土的性能	(IV—36)
2. 高铝轻质混凝土与轻质喷补料	(IV—37)
3. 膨胀珍珠岩混凝土的性能	(IV—37)
五、磷酸盐耐火混凝土	(IV—38)
1. 硅质耐火混凝土	(IV—38)
2. 硅酸铝质耐火混凝土	(IV—39)
3. 镁质耐火混凝土	(IV—40)
4. 铬质耐火混凝土	(IV—43)
5. 锆质耐火混凝土	(IV—43)
6. 碳化硅耐火混凝土	(IV—44)
7. 其他材质耐火混凝土	(IV—45)
§ 6. 耐火泥浆、涂料、填料与捣打料	(IV—46)
一、砌各种砖所使用的泥浆	(IV—46)
二、掺有水玻璃的可塑性泥浆的推荐成分	(IV—48)
三、高强度磷酸盐泥浆	(IV—49)
四、耐火涂料	(IV—51)
五、耐火填料和泥料	(IV—51)
六、捣打料	(IV—52)
§ 7. 其他筑炉材料	(IV—54)
一、建筑砂浆	(IV—54)
1. 水泥砂浆	(IV—54)
2. 混合砂浆	(IV—54)
二、常用粘合剂	(IV—55)
1. 水玻璃	(IV—55)
2. 亚硫酸盐纸浆废液	(IV—56)
3. 卤水	(IV—56)
4. 磷酸	(IV—56)
5. 其他粘合剂	(IV—56)
三、辉绿岩制品	(IV—56)
§ 8. 耐火砖的标号与标准尺寸	(IV—56)
一、冶金工业部部颁标准、耐火材料标准制品牌号	(IV—56)
二、部颁耐火材料标准砖号	(IV—58)
三、有关耐火制品标准尺寸	(IV—59)
1. 一般工业炉用耐火制品(YB397-63)	(IV—59)
2. 粘土质耐火制品技术条件(YB395-63)	(IV—63)

3. 高铝质耐火制品(YB398—63)	(IV—64)
4. 炼铜炉用镁质及镁铬质耐火制品(YB418—63)	(IV—69)
5. 镁铝砖的理化指标(YB417—63)	(IV—73)
6. 镁质及镁硅质耐火制品(YB410—63)...	(IV—73)
7. 烧油喷咀砖及煤气烧咀砖	(IV—78)
§ 9. 工业炉砌筑的基本规定	(IV—79)
一、砌体的砖缝厚度	(IV—79)
二、膨胀缝的一般留法	(IV—82)
三、一般工业炉砌筑的允许误差	(IV—83)
§ 10. 砖砌体尺寸的确定	(IV—84)
一、用230×113×65的砖所砌筑的高度	(IV—84)
二、用230×113×65的砖砌筑物的长和宽	(IV—84)
三、炉墙的厚度	(IV—84)
四、拱形砌砖尺寸的确定	(IV—85)
五、电阻炉砌砖尺寸	(IV—87)
六、加热炉的砌砖及隔热层的适宜厚度	(IV—88)
§ 11. 砖砌体所消耗的材料用量计算	(IV—88)
一、1米 ³ 砌体的材料和工日消耗	(IV—88)
二、1米 ³ 砌体净用砖数	(IV—94)
三、耐火砖拱顶用砖数量	(IV—99)
§ 12. 耐火材料价格	(IV—107)
§ 13. 炉子金属构架	(IV—108)
一、拱顶炉子的钢构架计算	(IV—108)
二、悬吊炉顶的钢构架计算	(IV—110)
三、各种型钢、钢管规格及选用资料	(IV—112)
第四章参考文献目录	(IV—134)

第五章 供风排烟系统设计计算

§ 1. 管道系统配置要点	(V—1)
一、管道布置	(V—1)
二、管道结构及材料选择	(V—1)
三、架空管道支架间距	(V—3)
四、胀缩补偿	(V—7)
五、管路安全设施	(V—7)
六、管子及连接法兰、接头和弯头	(V—9)
§ 2. 管路系统阻力计算	(V—14)
一、摩擦阻力(沿程压头损失)	(V—14)

二、局部阻力	(V—15)
三、气流横向流过管束时的压头损失	(V—32)
四、气流通过散料层时的压头损失	(V—33)
五、气流通过燃料层时的压头损失(包括炉栅)	(V—36)
六、气流通过蓄热室砖格子的阻力系数	(V—37)
七、有色冶金供风排气系统中某些装置的压头损失(粗略值)	(V—37)
八、气流输送粉尘(粉煤、烟尘等)管道阻力	(V—37)
§ 3. 管道及烟道断面尺寸的确定	(V—38)
一、计算公式及经济流速范围	(V—38)
二、常用管道(空气、煤气、烟气等)直径	(V—41)
三、常用砖砌烟道截面规格	(V—42)
四、烟气在烟道内降温与吸气量的经验数据	(V—43)
§ 4. 烟囱计算	(V—44)
一、内径	(V—44)
二、高度(H)	(V—44)
三、按环境卫生要求验算高度	(V—45)
四、常用烟囱尺寸及造价	(A—45)
§ 5. 引射排烟装置(喷射器)计算	(V—49)
一、基本计算公式	(V—49)
二、已知引射气体压力计算引射器的实例	(V—51)
三、引射气体压力为未知数,按引射的要求确定引射气体的压力及 引射器的尺寸	(V—53)
四、其他情况计算	(V—55)
§ 6. 风机的选择及计算	(V—55)
一、选用风机的基本知识	(V—55)
二、通风机选用及功率计算	(V—58)
三、若干国产风机规格表	(V—59)
1. 离心通风机按用途的分类	(V—59)
2. 一般通风换气离心通风机(9—27—101, 9—27—001, 4—72—11型)	(V—60)
3. 工业炉离心通风机(8—23—11, 5—32—11)	(V—72)
4. 高温风机(FW —9—27—11, $W9$ —35—11)	(V—73)
5. 气体循环高温风机($W9$ —55—11)	(V—73)
6. 离心鼓风机	(V—74)
7. 离心压缩机	(V—77)
8. 烧结抽风机	(V—78)
9. 定容式(回转式)鼓风机	(V—79)
10. 叶式鼓风机	(V—86)

[附1.] $[1 + \beta t]$ 及 $[1/(1 + \beta t)]$ 数值查对表	(V—88)
[附2.] $\frac{W^2}{2g}$ 数值查对表	(V—90)
第五章参考文献目录	(V—93)

第六章 傳 热 計 算

§ 1. 稳定态传导传热计算	(VI—1)
一、平壁导热	(VI—1)
二、圆筒壁导热	(VI—1)
三、球壁的导热	(VI—2)
四、不规则形状物体的导热	(VI—3)
五、中间温度计算	(VI—3)
§ 2. 对流传热及对流给热系数	(VI—5)
一、对流传热量	(VI—5)
二、流体沿直管道强制层流时的给热	(VI—6)
三、流体沿直管道强制紊流时的给热	(VI—7)
四、流体横向垂流流过管束时的强制对流给热	(VI—13)
五、流体沿平板强制紊流时的对流给热	(VI—16)
六、流体沿固体表面的自然对流给热	(VI—17)
七、在有限空间中的自然对流给热	(VI—20)
八、水沸腾及蒸汽冷凝时的放热	(VI—22)
九、几种具体情况下对流给热系数的经验关系式	(VI—23)
十、各种不同情况下对流给热系数的大致范围	(VI—26)
十一、散料层内的对流给热	(VI—26)
十二、金属熔体的给热	(VI—28)
§ 3. 封闭体系内两表面间辐射热交换(中间无吸收介质)	(VI—29)
一、两个任意表面组成封闭体系时的辐射传热量	(VI—29)
二、两个彼此平行的很接近的表面组成封闭体系时的辐射传热量	(VI—29)
三、一个表面包围另一表面时的辐射传热量	(VI—30)
四、有隔板存在于两平行表面间的辐射热交换	(VI—30)
五、两表面间(封闭体系内)的辐射角系数	(VI—30)
六、各种物料的黑度	(VI—32)
§ 4. 气体或火焰与固体表面间辐射热交换	(VI—39)
一、气体与通道表面间辐射传热量	(VI—39)
二、火焰炉炉膛中物料得到的辐射热	(VI—39)
三、气体的黑度	(VI—41)
四、火焰黑度	(VI—45)
五、不同温度下的 $\left(\frac{T}{100}\right)^4$ 值	(VI—48)

§ 5. 炉内综合传热	(VI—53)
一、火焰炉内物料得热量及总给热系数	(VI—53)
二、隔炉焰及换热器内通过壁的传热及综合传热数	(VI—54)
三、水冷炉衬的综合传热	(VI—56)
四、通过肋板的综合传热	(VI—57)
五、沸腾层与围壁表面(或层内热交换器表面)间的综合传热	(VI—58)
§ 6. 传热计算中的平均温度	(VI—63)
一、炉气平均温度	(VI—63)
二、物料表面平均温度	(VI—64)
三、物料内部平均温度(不稳定热态计算中确定金属物理参数用)	(VI—64)
§ 7. 金属加热计算	(VI—65)
一、金属加热计算中的符号及含意	(VI—65)
二、炉温不变时薄材加热计算	(VI—66)
三、炉温不变时厚材加热计算	(VI—68)
四、通过金属表面热流不变时厚材加热计算	(VI—76)
五、金属表面温度不变时加热及冷却计算	(VI—78)
六、厚材加热的简化计算法	(VI—79)
七、根据实践经验推荐有色金属合金锭加热温度及加热时间	(VI—80)
§ 8. 无限厚平板的导热	(VI—82)
§ 9. 竖炉热交换	(VI—83)
§ 10. 物料熔化时间计算	(VI—87)
一、纯熔化时间计算	(VI—87)
二、过热时间计算	(VI—87)
第六章参考文献目录	(VI—88)

第七章 炉子热平衡计算

§ 1. 有色冶金炉中常见物理—化学反应热效应	(VII—4)
一、流化物氧化及离解热	(VII—4)
二、氢氧化物及盐类分解吸热与气体产物量	(VII—5)
三、氧化物还原反应吸热	(VII—6)
四、炉渣成份生成热	(VII—6)
§ 2. 通过炉壁热散失	(VII—7)
一、一般计算公式	(VII—7)
二、通过炉墙、炉顶及架空炉底散热的近似值	(VII—11)
三、通过炉墙单位面积散热计算图(粗略估算平壁散热用)	(VII—12)
四、高温真空炉内通过多层隔热屏向周围的辐射热损失	(VII—13)
§ 3. 通过炉墙孔口热损失	(VII—14)
一、辐射热损失	(VII—14)
二、通过炉门、孔口及砌砖缝隙的漏气热损失	(VII—16)
三、通过炉墙漏气量的经验数据	(VII—17)

§ 4. 通过实炉底热损失(炉底与地面接触).....	(VII—18)
一、分析一近似计算法.....	(VII—18)
二、经验计算法.....	(VII—19)
三、炉底内温度变化的计算.....	(VII—19)
§ 5. 水冷部件的热损失.....	(VII—21)
一、表面无隔热层的水冷部件耗热.....	(VII—21)
二、加热炉内水管耗热经验公式.....	(VII—22)
三、按实测耗水量计算.....	(VII—22)
四、经验数据.....	(VII—23)
§ 6. 炉子砖砌体及附件蓄热损失(对周期作业炉).....	(VII—24)
一、一般计算公式.....	(VII—24)
二、近似计算法.....	(VII—24)
§ 7. 伸出炉外的导体(如电阻引线、炉管等)散热.....	(VII—25)
一、空气冷却的引线或电极热损失.....	(VII—25)
二、伸出炉外的工件、炉管等的导热损失.....	(VII—26)
§ 8. 燃料不完全燃烧的热损失.....	(VII—26)
一、化学性不完全燃烧.....	(VII—26)
二、机械性不完全燃烧.....	(VII—27)
§ 9. 几种典型炉子热平衡举例及单位产品热(电)消耗指标.....	(VII—27)
一、有色冶金炉热平衡的一般数据.....	(VII—27)
二、沸腾焙烧炉热平衡.....	(VII—28)
三、鼓风炉熔炼热平衡及燃料消耗.....	(VII—28)
1. 氧化镍烧结块或团矿的还原熔炼热平衡.....	(VII—28)
2. 硫铜化矿半自热熔炼及密闭鼓风炉热平衡.....	(VII—29)
3. 铅烧结块还原熔炼热平衡.....	(VII—29)
4. 鼓风炉熔炼燃料消耗量.....	(VII—30)
四、反射炉熔炼热平衡及单位燃料消耗.....	(VII—30)
1. 冰铜反射炉热平衡.....	(VII—30)
2. 反射炉熔炼单位炉料耗热量.....	(VII—31)
五、回转窑热平衡.....	(VII—32)
1. 铝土矿烧结回转窑热平衡.....	(VII—32)
2. 氢氧化铝煅烧回转窑热平衡.....	(VII—32)
3. 石炭铜矿离析窑热平衡.....	(VII—33)
六、电炉熔炼热平衡及电力单耗.....	(VII—33)
1. 有色冶金电炉电能单耗的一般指标.....	(VII—33)
2. 铜—镍矿热炉处理 100 公斤干矿石的热平衡.....	(VII—34)
3. 国外某些工厂电炉熔炼的电力单耗.....	(VII—34)

七、铝镁电解槽的热平衡举例.....	(VII—35)
1. 铝电解槽的热平衡.....	(VII—35)
2. 镁电解槽的热平衡.....	(VII—36)
八、有色金属及合金熔化炉热消耗及热效率.....	(VII—38)
1. 有色金属及合金熔化热消耗.....	(VII—38)
2. 15吨单膛熔铝煤气反射炉热平衡(实测结果).....	(VII—38)
3. 感应电炉熔化金属的单位电能消耗.....	(VII—39)
九、连续加热炉的燃料消耗.....	(VII—39)
十、几种炉子的热效率大致范围.....	(VII—40)
第七章参考文献目录.....	(VII—41)

第八章 余热利用及热交换装置

§ 1. 换热器.....	(VIII—1)
一、换热器的一般设计步骤与方法.....	(VIII—2)
1. 换热器型式及材质的选择.....	(VIII—2)
2. 传热面积计算.....	(VIII—4)
3. 确定换热器的结构尺寸.....	(VIII—12)
4. 换热器器壁温度的验算.....	(VIII—12)
5. 换热器气流阻力的计算.....	(VIII—12)
二、针状管换热器.....	(VIII—12)
三、平滑钢管换热器计算特点.....	(VIII—19)
四、辐射换热器计算特点.....	(VIII—21)
五、陶质换热器的计算参数.....	(VIII—22)
六、各种换热器的技术参数.....	(VIII—22)
七、换热器的计算例题.....	(VIII—26)
§ 2. 余热锅炉.....	(VIII—35)
一、确定蒸发量 D	(VIII—35)
二、受热面积计算.....	(VIII—35)
三、余热锅炉技术指标.....	(VIII—37)
§ 3. 汽化冷却.....	(VIII—42)
一、原始参数的确定.....	(VIII—42)
二、循环方案选择及管路配置.....	(VIII—44)
三、主要装置的设计.....	(VIII—45)
四、汽化冷却自然循环的动力计算.....	(VIII—47)
五、有关汽化冷却计算的参数及技术指标.....	(VIII—52)
第八章参考文献目录.....	(VIII—56)

附 录

- 一、汉语拼音字母表.....(附 1)
- 二、希腊字母及读法.....(附 1)
- 三、国家标准及部(局)标准代号.....(附 2)
- 四、国外部份标准代号.....(附 2)
- 五、化学元素原子量表.....(附 3)
- 六、耐火锥号与温度对照表.....(附 4)
- 七、常见标准筛制.....(附 5)
- 八、我国部分城市地理及气象资料.....(附 6-1)
- 九、大气压力、温度、与海拔高度的关系.....(附 10)
- 十、炉子烘烤制度.....(附 11)
- 十一、关于水的硬度及工业炉冷却用水的允许硬度.....(附 13)
- 十二、风速与风压.....(附 15)
- 十三、地震分级.....(附 16)
- 十四、普通钢材价格.....(附 17)
- 十五、水泥、木材、砖瓦、橡胶、塑料、铸石等材料的价格.....(附 18)
- 十六、全国各地电价表.....(附 20)

第一章 工程单位换算及常用数学量

§ 1. 原通用单位制(公制)与国际单位制* 对照 [9][11]

表 I - 1

名 称	原通用单位制 (公制)	国际单位制*	换 算 关 系
长 度	米	米	
质 量	克	公斤	$\begin{cases} 1 \text{ 公斤} = 1000 \text{ 克} \\ 1 \text{ 克} = 10^{-3} \text{ 公斤} \end{cases}$
力	公斤力	牛顿	$\begin{cases} 1 \text{ 牛顿} = 0.10197 \text{ 公斤力} \\ 1 \text{ 公斤力} = 9.80665 \text{ 牛顿} \end{cases}$
温 度	℃ (摄氏)	K (热力学温标)	$\begin{cases} K = 273 + ^\circ\text{C} \\ ^\circ\text{C} = K - 273 \end{cases}$
功, 能,	公斤力·米	焦耳(牛顿·米)	$\begin{cases} 1 \text{ 焦耳} = 0.10197 \text{ 公斤} \cdot \text{米}; \\ 1 \text{ 公斤米} = 9.80665 \text{ 焦耳} \end{cases}$
热 量	千卡	焦耳	$\begin{cases} 1 \text{ 焦耳} = 0.23884 \times 10^{-3} \text{ 千卡} (= 10^7 \text{ 尔格}) \\ 1 \text{ 千卡} = 4.187 \times 10^3 \text{ 焦耳} \end{cases}$
热 流	千卡/小时	瓦	$\begin{cases} 1 \text{ 瓦} = 0.85985 \text{ 千卡/小时} \\ 1 \text{ 千卡/小时} = 1.163 \text{ 瓦} \end{cases}$
热流强度	千卡/米 ² ·小时	瓦/米 ²	$\begin{cases} 1 \text{ 瓦/米}^2 = 0.85985 \text{ 千卡/米}^2 \cdot \text{小时}; \\ 1 \text{ 千卡/米}^2 \cdot \text{小时} = 1.163 \text{ 瓦/米}^2; \end{cases}$
传热系数	千卡/米 ² ·小时·℃	瓦/米 ² ·℃	$\begin{cases} 1 \text{ 瓦/米}^2 \cdot ^\circ\text{C} = 0.85985 \text{ 千卡/米}^2 \cdot \text{小时} \cdot ^\circ\text{C} \\ 1 \text{ 千卡/米}^2 \cdot \text{小时} \cdot ^\circ\text{C} = 1.163 \text{ 瓦/米}^2 \cdot ^\circ\text{C} \end{cases}$
导热系数	千卡/米·小时·℃	瓦/米·℃	$\begin{cases} 1 \text{ 瓦/米} \cdot ^\circ\text{C} = 0.85985 \text{ 千卡/米} \cdot \text{小时} \cdot ^\circ\text{C} \\ 1 \text{ 千卡/米} \cdot \text{小时} \cdot ^\circ\text{C} = 1.163 \text{ 瓦/米} \cdot ^\circ\text{C} \end{cases}$
质量比热	千卡/公斤·℃	焦耳/公斤·℃	$\begin{cases} 1 \text{ 焦耳/公斤} \cdot ^\circ\text{C} = 0.23884 \times 10^{-3} \text{ 千卡/公斤} \cdot ^\circ\text{C} \\ 1 \text{ 千卡/公斤} \cdot ^\circ\text{C} = 4.187 \times 10^3 \text{ 焦耳/公斤} \cdot ^\circ\text{C} \end{cases}$
体积比热	千卡/米 ³ ·℃	焦耳/米 ³ ·℃	$\begin{cases} 1 \text{ 焦耳/米}^3 \cdot ^\circ\text{C} = 0.23884 \times 10^{-3} \text{ 千卡/米}^3 \cdot ^\circ\text{C} \\ 1 \text{ 千卡/米}^3 \cdot ^\circ\text{C} = 4.187 \times 10^3 \text{ 焦耳/米}^3 \cdot ^\circ\text{C} \end{cases}$
功 率	瓦或瓩 马力	瓦或瓩 瓦或瓩	$\begin{cases} 1 \text{ 马力} = 735.499 \text{ 瓦} = 0.736 \text{ 瓩} \\ 1 \text{ 瓩} = 1.3596 \text{ 马力} \end{cases}$

续表 I - 1

名 称	原通用单位制 (公制)	国际单位制*	换 算 关 系
压 强	公斤力/米 ²	牛顿/米 ²	$\begin{cases} 1 \text{ 牛顿/米}^2 = 0.102 \text{ 公斤力/米}^2 \\ 1 \text{ 公斤力/米}^2 = 9.8066 \text{ 牛顿/米}^2 \end{cases}$
	公斤力/厘米 ²	牛顿/米 ²	$\begin{cases} 1 \text{ 牛顿/米}^2 = 0.102 \times 10^{-4} \text{ 公斤力/厘米}^2 \\ 1 \text{ 公斤力/厘米}^2 = 9.8066 \times 10^4 \text{ 牛顿/米}^2 \end{cases}$
	毫米水柱	牛顿/米 ²	$\begin{cases} 1 \text{ 牛顿/米}^2 = 0.102 \text{ 毫米水柱} \\ 1 \text{ 毫米水柱} = 9.8066 \text{ 牛顿/米}^2 \end{cases}$
动力粘度	公斤·秒/米 ²	牛顿·秒/米 ²	$\begin{cases} 1 \text{ 牛顿·秒/米}^2 = 0.10197 \text{ 公斤·秒/米}^2 \\ 1 \text{ 公斤·秒/米}^2 = 9.80665 \text{ 牛顿·秒/米}^2 \end{cases}$
运动粘度	泊 (1泊 = 100厘泊)	牛顿·秒/米 ²	$\begin{cases} 1 \text{ 牛顿·秒/米}^2 = 10 \text{ 泊} \\ 1 \text{ 泊} = 0.1 \text{ 牛顿·秒/米}^2 = 0.0102 \text{ 公斤·秒/米}^2 \end{cases}$
	米 ² /秒	米 ² /秒	$\begin{cases} 1 \text{ 米}^2/\text{秒} = 10^4 \text{ 厘(厘米}^2/\text{秒)} \\ 1 \text{ 厘} = 1 \text{ 厘米}^2/\text{秒} = 10^{-4} \text{ 米}^2/\text{秒} \end{cases}$
	沱 (1沱 = 100厘沱)	米 ² /秒	

*注：“国际单位制”为 1960 年 10 月在巴黎召开的国际度量衡第 11 次常会通过的新单位制,包括 6 个基本量〔米; 公斤(质量), 秒; 开氏温标K; 安培, 烛光〕, 2 个补充量及 27 个主要导出单位。

单 位 数 字 字 首 对 照 表 表 I - 2

字 首 符 号		相当于在单 位上乘倍数	中 文	字 首 符 号		相当于在单 位上乘倍数	中 文
拉丁字	俄文字			拉丁文	俄文字		
<i>T</i>	<i>T</i>	10 ¹²	兆 兆	<i>C</i>	<i>C</i>	10 ⁻²	厘
<i>G</i>	<i>Г</i>	10 ⁹	千 兆	<i>m</i>	<i>M</i>	10 ⁻³	毫
<i>M</i>	<i>M</i>	10 ⁶	兆(百万)	<i>μ</i>	<i>MK</i>	10 ⁻⁶	微
<i>K</i>	<i>K</i>	10 ³	千	<i>n</i>	<i>H</i>	10 ⁻⁹	毫 微
<i>h</i>	<i>И</i>	10 ²	百	<i>p</i>	<i>Π</i>	10 ⁻¹²	微 微
<i>da</i>	<i>Дa</i>	10	十	<i>f</i>	<i>Φ</i>	10 ⁻¹⁵	—
<i>d</i>	<i>Д</i>	10 ⁻¹	分	<i>α</i>	<i>a</i>	10 ⁻¹⁸	—

§ 2. 常用工程单位换算 [5]

一、长度单位换算表

表 I - 3

长度单位	米 (m)	厘米 (cm)	毫米 (mm)	码 (yard)	呎 (ft)	吋 (in)
1 米	1	100	1000	1.0936	3.2808	39.37
1 厘米	0.01	1	10	0.01093	0.0328	0.3937
1 毫米	0.001	0.1	1	0.001093	0.00328	0.03937
1 码	0.9144	91.444	914.44	1	3	36
1 呎	0.3048	30.48	304.8	0.3333	1	12
1 吋	0.0254	2.54	25.4	0.0278	0.08333	1

1 米 = 3 市尺。

1 丝 = 1 道 = 0.01 毫米 = 10 微米。

1 微米 (μ) = 0.001 毫米。

1 公里 = 1000 米 = 2 市里 = 0.62137 哩 = 49.7097 链 = 0.5396 海哩。

1 市里 = 150 市丈 = 1500 市尺。

二、面积单位换算表

表 I - 4

面积单位	米 ² (m ²)	厘米 ² (cm ²)	毫米 ² (mm ²)	码 ² (yard ²)	呎 ² (ft ²)	吋 ² (in ²)
1 米 ²	1	10 ⁴	10 ⁶	1.19603	10.7642	1550
1 厘米 ²	0.0001	1	100	0.1196×10^{-3}	0.1076×10^{-2}	0.155
1 毫米 ²	10^{-6}	0.01	1	0.1196×10^{-5}	0.1076×10^{-4}	0.00155
1 码 ²	0.8361	0.836×10^4	0.836×10^6	1	9	1296
1 呎 ²	0.09289	928.9	92890	0.1111	1	144
1 吋 ²	0.000645	6.45	645	0.00077	0.00694	1

1 公里² = 100 公顷 = 4 市里² = 0.3861 哩²。

1 公顷 = 15 市亩 = 2.471 英亩。

1 市顷 = 100 市亩。

1 市亩 = 666 米² = 60 平方丈。