

看的是**幽默** 学的是**技能** 用的是**工具**

苦涩的咖啡 加点糖 才入口

枯燥的专业书 加点幽默 才入心



暖通 那些 事儿

陶爱荣◎编著



清单计价篇



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



看的是幽默 学的是技能 用的是工具
苦涩的咖啡 加点糖 才入口
枯燥的专业书 加点幽默 才入心

暖通 那些 书

陶爱荣◎编著

清单计价篇



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书以诙谐幽默的行笔方式,结合工程师心理,介绍了工程建设程序,并以暖通工程为对象,深入浅出地描述了工程量清单和清单计价的概念。在概念之外,还以2008年版清单计价规范为基础,图文并茂地介绍了工程量清单及计价表的编制实例,并将两大工具(电子表格和计价专业软件)生动细致地展现给读者。本书适合安装专业(水、电、暖)造价初学者,也适合学习2008年版清单计价规范的专业人员,同样适合暖通专业在校大学生。

本书宗旨:轻松阅读,在哈哈一笑中掌握实用概念和技能。

图书在版编目(CIP)数据

暖通那些事儿. 清单计价篇/陶爱荣编著. —北京:机械工业出版社, 2010. 4

ISBN 978-7-111-29957-8

I. ①暖… II. ①陶… III. ①采暖设备—建筑安装工程—工程造价②通风设备—建筑安装工程—工程造价 IV. ①TU83

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第035712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:范秋涛 责任编辑:范秋涛 版式设计:霍永明

责任校对:刘志文 封面设计:王伟光 责任印制:杨曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2010年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14.75印张·371千字

标准书号:ISBN 978-7-111-29957-8

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

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

序

随着我国建设市场的飞速发展,工程量清单计价方法已得到广泛的应用。由于我国的建筑市场规模大,社会急需大量高素质的清单计价人才。目前来看,无论是人才的数量还是质量,都与社会需求有一定的差距。不管是甲方、造价咨询机构,还是施工企业等,都感到人才缺乏。可喜的是,很多高校设置了工程造价专业,每年有一定数量的造价毕业生。另外,社会上有一些培训机构,针对在职人员提供相关岗位培训。这些在一定程度上,似乎有助于缓解人才缺乏的状况。不过,实际情况却并不让人乐观。

一方面,高校培养的毕业生大多造价理论知道一些,但动手能力较差,许多学生甚至不能独自做出一份完整的工程量清单。这样的学生到了工作岗位后,不能很快发挥作用。

另一方面,在职人员的培训过于侧重动手,缺乏应有的理论框架,导致受训员工一知半解,理论底蕴不够。加上清单计价方法本身处在不断完善过程中,许多一线造价师的工作适应能力明显不足。

为什么会出现这样的情况呢?

原因固然有多方面,但一个不容忽视的原因是,相关教材有一定的局限之处。学校的教材偏重理论,且文字表述过于晦涩严谨,在一定程度上影响了学生学习的积极性和效果。而社会上的专业书籍重具体操作,轻理论描述,文字表达同样略显古板。这样的书,不到万不得已,很难让人静下心来钻研。效果可想而知。可见,相关参考用书是个大问题。

让人欣慰的是,本书作者用自己的行动做出了有益的尝试。作者既有丰富的工程造价经验,又有一定的教学经验,更难能可贵的,还有一个轻松的心态。于是,在作者的笔下,工程不再是冷冰冰的,而是有血有肉的,并且充满趣味。这样的书,有幽默,有理论,有实例,读起来不再是“头悬梁、锥刺股”的意境,而是在和风细雨中领悟职业技能。

诚然,书中也有偏颇之处,但总的来看,确是一本值得一读的清单计价专业图书。

作为造价咨询行业的一员,本人乐见此书的出版,也希望有更多的同类书籍问世,并祝愿清单计价事业蒸蒸日上。

主任会计师 高级审计师 注册会计师

江苏华弘会计师事务所 所长

南京华弘工程造价咨询有限公司 总经理

鲍士昭

前言

一直以来,本人非常羡慕学文科的。觉得他们的专业学习就是看小说、读闲书,好不潇洒。这种感觉持续到不久之前,看了一套《××那些事儿》及相关介绍,才明白,原来大家彼此彼此,是“这山望着那山高”的心理在起作用。学历史的同样觉得自己的专业书很乏味,所以才会追捧《××那些事儿》一类的轻松历史书。于是,有了一个想法,一个让工程类专业书变轻松的想法,便有了“暖通那些事儿”,算是抛砖引玉。非常希望有更多的轻松专业书问世,让工程技术人员脸上多一些微笑,心里多几缕阳光,或许,豆腐渣项目也会少一些。

斯为心得,也算是期望。

在本书写作的过程中,得到了南京壹壹工程咨询中心和南京未来高新技术有限公司的鼎力协助。另外,在本书的构思及行文风格等方面,得到了机械工业出版社建筑分社杨少彤社长、范秋涛编辑的指点及协助。对上述各位的无私帮助及付出的辛勤劳动,本人从心底深处致以最真诚的谢意。

因本人水平有限,虽尽到了最大努力,书中仍会有不足甚至错误之处,望读者及时给予批评指正。反馈意见可发往本人邮箱:tar2005@163.com。

另外,本书用到一些电子表格(原创),为了响应低碳号召,没有刻录光盘,而是放到了互联网上(www.ejianzhu.com),供读者下载,给您带来不便之处,本人深表歉意。

免责声明:作者无意揶揄或影射任何人或组织,如有貌似瓜葛处,纯属巧合,切勿对号入座。

陶家荣

目 录

黑夜给了我黑色的眼睛,我却用它来寻找价格。
世上本没有造价师,做的人多了,就有了造价师。

序

前言

第一章 引子——基本知识	1
第二章 十月怀胎——建设程序	2
第三章 独特的呼吸系统——识图一	5
第四章 呼吸系统解剖——识图二	8
第五章 1、2、3——算量	12
第六章 寻找第三方合作者——清单	14
第七章 价格猜想——套价	18
第八章 实例之识图	21
第九章 实例之算量	27
第十章 实例之清单——电子表格	30
第十一章 实例之清单——专业软件	44
第十二章 实例之套价——电子表格	57
第十三章 实例之套价——专业软件	91
第十四章 实例之“天鹅”版 I	106
第十五章 实例之“天鹅”版 II	166
第十六章 挥手时刻	227
参考文献	228

第一章

引子——基本知识

中国的比尔

比尔是谁？是我。我是谁？慢慢告诉你。

美国有两个比尔，都很有名。一个是对拉链颇有研究的美国总统，中国人管他叫克林顿。一个是口袋里的票子能铺满地球的软件大王，中国人管他叫盖茨。我这个比尔，英文名叫building，原来的中文名叫“建筑”，之所以改成现在这名字，实属迫不得已。

曾经，我骄傲，我让劳苦大众感到了家的温馨。那时候，大家都喜欢我，因为我的亲民。不知从何时起，我和老百姓的距离越来越远。现在，我郁闷，我让老百姓恨多于爱。郁闷久了，决定改个名字，换换心情。考虑到不少人眼里的外国月亮比较圆，也看到很多假洋鬼子很吃得开，咱就跟一把潮流吧，直接叫比尔了。

老百姓现在恨我，我很理解，因为我的身价高得离谱，让他们不吃不喝几辈子也供不起。但我也冤枉，比窦娥还冤。我的每一个器官都很普通，我有一颗善良的心，我的身价本不该这么高，都是被一些人炒作上去的。炒作害人啊！

有句话说得好，人不可有傲气，但不可无傲骨。我虽不是人，可我的骨头是钢筋混凝土的。我决定控告，我要把我的每一个零件拿出来，给大家晒一晒，让大家看看真实的我。

走近比尔

我们比尔家族的成员遍布各地，与人类不同的是，我们个体之间从不串门，是远亲还是近邻，从出生那天起，就完全固定。当然了，特殊情况下，人类需要我们走几步，我们也很配合，也只有配合，否则就该被爆破了。

我们的骨架以钢筋混凝土居多，也有其他材质的。为我们的骨架付出心血的人叫结构工程师。我们的皮肤有各种颜色，我们的体形有各种各样，高矮胖瘦不等，我们的肌肉也有各种材料。相关工作人员叫建筑师。我们需要维持体温与呼吸，这块叫暖通。我们需要能源与相互沟通，这块叫电气与自控。我们需要吸收营养、排除废物，这块叫给水排水。

上面介绍了比尔的概况。要知道比尔是如何诞生的，请看下一章：十月怀胎——建设程序。

第二章

十月怀胎——建设程序

宝宝是这样诞生的

人是怎么来的？别误会，这儿不打算探讨人类的起源，只探讨个体的诞生过程，以便和比尔的诞生史作对比。在中国，由于实行计划生育，理论上说，要孩子之前得先组织上同意。通常做法是，第一胎采取先上车（怀孕分娩）后补票（报户口），第二胎及以上要先买票（申请准生证）后上车。生第一胎的，一般不会有什问题。生第二胎的，也有部分人采取先上车后补票。如果是平民百姓，又不符合政策，票很难补下来，孩子就成了黑户，只有等到全国人口普查时“大赦”了。如果是一些神通广大的明星、大款，则问题不大，想生多少生多少，补票时一路绿灯。所以有一段时间，自由地多生孩子也成了一种时尚、一种社会地位的标志。不过随着我国法制建设的不断完善，这样的情况是越来越少了。下面看看上车后的情况。要了解这些，得先复习一下中学生理卫生的知识。国外往往从小学阶段就开设相关课程，国内到了中学，还是遮遮掩掩、神神秘秘，其实，就那点东西，搞得跟研究外星人似的。要造出一个孩子，靠一个人是不行的，孩子的爸爸妈妈需合作。爸爸妈妈各献出一份爱，两份爱碰撞后，产生了爱的种子，种子在爱的土壤（母体）内安营扎寨，经过约十个月的成长后，离开母体来到外面的世界（分娩），一个鲜活的生命诞生了。

比尔的准生证

比尔的诞生过程有相似之处。

比尔的爸爸（业主，又叫甲方，或建设单位）想要一个孩子了（想上项目），是先上车还是先买票？按规定，不管是第一胎还是第二胎或以上，都必须先申请准生证。当然了，规定在执行过程中偶尔会有死角，有一些很牛的爸爸经常会采取先上车（盖房）后补票（办证）的套路，以蒙混过关。比如，近日闹得沸沸扬扬的一个事情，某集团在未办许可证的情况下，强行在某江上建电站（比尔的表兄），属典型的先上车。对于比尔的爸爸来说，要办准生证并不简单。首先，需向主管部门提供一份申请书，即项目建议书，列出孕育比尔的必要性、依据、方案、规模、地点、准备花多少钱、经济效益、社会效益等。申请书被批准后，还需提供可行性研究报告，在这份报告中，要对孕育比尔的可行性尤其是经济效益作详细研究。为了顺利获得准生证，比尔的爸爸往往会高薪聘请专家帮他做资料，可行性研究的结论通常应该是可行的，如不可行，等时机成熟再考虑吧。然后到主管部门那儿接受审查，过关后，准生证到手。在这个过程中，经济效益和社会效益两方面都应该高度重视。其实很正常，你说，天下父母为什么要生孩子？无非有几种情况：为了养老送终，所谓养儿防老就是这意思，当然，随着不孝子的大量出现，许多父母的愿望成了泡影；为了天伦之乐，痛并快乐着；为了传宗接代，最伟大最古老最朴素的想

法;为了随大流,别人有,我也得有;为了赚钱,将孩子直接贩卖,最狠心和无耻的做法,据说,有些山区的父母竟以此为生。不管哪种情况,其实都蕴含着经济效益和社会效益两方面,只不过效益的表现形式有所不同,有的含蓄,有的直接,有的温情,有的绝情,有的无奈,有的无耻。同样的,比尔的爸爸也面临着效益的选择。通常有这些目的,一种是生存养老即自住,一种是为了转手卖个好价钱,最典型的就是开发商了。间接的,也有社会效益在里面,毕竟,为别人提供了理论上的居所。为什么是理论上的居所呢?因为居所虽好,还需消费得起,这就看各人口袋中的银子是否充足了。

是父母,也不是父母

好了,准生证到手了,比尔的爸爸得去找合作者了,当然就是比尔的妈妈了。比尔的爸爸通常手头有一定数量的资金,也有囊中羞涩的,主要靠银行贷款,相当于求助小蝌蚪库。比尔的妈妈得提供另一份爱,即设计思路,该角色通常是设计咨询公司。资金和思路碰撞,产生了爱的种子(图纸),这一过程就是人们常说的设计阶段。根据问题的复杂性,一般包括方案设计和施工图设计。

下一步干什么呢?有了爱的种子,当然要找块孕育种子的土壤了。有两种情况。如果设计咨询公司有总承包实力,能够提供设计施工一揽子服务,即自带土壤,则她就是完整意义上的妈妈,她可以完成十月怀胎直到分娩的全部工作。如果设计咨询公司只有设计能力,没有施工能力,即不带土壤,就需要另寻代母了,也就是通常的施工企业(乙方)。为了让比尔健康地来到这个世界,代母的选择是通过招标实现的。常规做法是,由比尔的爸爸根据图纸列出比尔的各种零件规格、数量、做法,做成工程量清单,各有资质、有实力的土壤(分特级、一级等)拥有者可以前来报价,按一系列复杂而严格的评标规则及相关程序,经专家评审后,最终入围者被确定为合法的代母。

对于人类而言,爱的种子在爱的土壤(母体)内大约呆十个月,这就是十月怀胎。比尔在代母的肚子里呆的时间又叫施工工期,长短不一,少则数天,多则数年。个中原因,一言难尽。有时是因为比尔规模太大,结构太复杂,必须保证足够的时间;也有个别腐败分子出于私利搞形象工程而强行缩短工期的,很容易出现畸形婴儿;有时由于营养跟不上,后续建设资金不足,预产期推迟;有时出于商业策略,为了卖个好价钱,故意推迟预产期,造成比尔紧缺的错觉,让消费者抢购。为了生下健康的宝宝,妈妈们会定期主动去看医生、做体检。比尔的体检医生有个专门的名字,叫监理,是比尔爸爸花钱聘请来的,职责是全过程监督代母的生活起居、作业流程。由于代母干这行更多的出于谋生,与伟大的母爱有一定距离,因此,她们的心态更加现实些。绝大多数人循规蹈矩,能够遵守行业规则和国家的法律法规,用自己的辛勤劳动为自己也为别人创造价值。但也有个别人,为了争取自身利益的最大化,她们最喜欢做的有这么几件事:以次充好,比如用一万元的器官代替两万元的器官;想着法子变更方案,如将比尔的某块肌肉加厚,这样就会产生返工费、变更费等一系列生钱的机会来,当然,最终由比尔爸爸买单;与体检医生结为同盟,都是冲着孩子他爸的钱包来的,大家都不容易,互相照应吧,只要孩子不是缺胳膊少腿的,睁只眼闭只眼吧。这就需要监管部门管理到位。

经过数天、数月或数年的煎熬,预产期临近了。为了让比尔名正言顺,方便上户口,也为了确保比尔的健康,可不能随便找接生婆。比尔的爸爸牵头,找了相关人员构成接生团队,团队成员有比尔妈妈代表(设计)、代母代表(施工)、体检医生代表(监理)、计生办代表(质监站)等。选定一个良辰吉日,共同迎接比尔的诞生,这个环节(仪式)叫竣工验收。仪式开始前,由有关各方代表介绍比尔诞生的意义、健康第一的原则等等,然后是现场检查,接下来,做资料总结,提出一些需要整改的建议,偶尔也开一些无关紧要的玩笑(如,这孩子会发财的),最后,由各方签字后,仪式结束。

事情大头朝下,但还未结束。主要还有两件事。一件是给比尔报户口,包括办土地证、房产证等,都是按程序办理的事情。另一件是比尔爸爸和代母的尾款支付、质量保修方面的扯皮事,没几个月很难扯得清,这得有耐心。

后面的事情较为琐碎,就此打住。到这儿吧,好,就到这儿。

接下来,将以比尔的呼吸系统为例,进一步介绍其价格构成。要知详情,请看下一章:独特的呼吸系统——识图一。

第三章

独特的呼吸系统——识图一

有一个问题：人为什么要呼吸？这似乎有点无厘头。是啊，不呼吸，还让不让人活？可一根筋的人还会问：为什么呢？为什么呢？何况我比尔有太多的（钢）筋，实在是 pia pia 的。借用专家的描述，人的呼吸包括吸气和呼气，吸气是为了获得空气中的氧气，氧气经鼻（口）腔、咽喉、气管到达肺泡，经由各支气管、血管进入血液，促进血液中营养的吸收，而血液中各污染物、废弃物等生成的二氧化碳由呼气环节（与吸气共用管路）排出体外。这个过程中，鼻腔里的血管对进气有预热作用（气温低于体温时），黏液对空气有加湿作用，黏毛则起过滤作用。有点绕人，简单点说，人通过呼吸，吸进氧气，排出二氧化碳，完了。

我们比尔家族的呼吸系统与人类有相似点，也有不同点。先说不同点。最大的不同点在于，人类呼吸系统只有一个通道，轮流作吸气和呼气用，而我们的呼气通道和吸气通道是分开的。再看相似点，人类呼吸的目的是促进营养吸收、排除废物。我们比尔成员的呼吸系统要更加复杂。第一种情况与人类有点接近，也是为了排出体内废气，这种情况有个专业名词叫“通风”。为了让气流在体内、体外顺畅地流动，需要动力，人类靠肺泡产生吸气力和排气力。我们比尔成员靠通道上的风机产生吸气力和排气力，相应的气机分别称作送风机和排风机，这种情况叫机械通风。如果通道上没有风机，完全靠体内和体外空气的温度和密度不同产生的空气流动，叫自然通风。第二种情况与人类不同，主要是为了让体内保持一定的温度和湿度，这就是人们常说的“空调”。如果我们的体内环境是供人类生活、办公、娱乐的，就叫舒适性空调，夏季通常要求保持在 $22 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 、湿度为 $40\% \sim 65\%$ ，冬季则为 $18 \sim 24^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $30\% \sim 60\%$ ；如果我们的体内环境是用于工业生产的，就叫工艺性空调，其温湿度就不好说了，得根据生产线的特点确定。在这方面，我们公认，人类更容易伺候。如何保持室内的温湿度呢？以夏天为例，我们的体外气温通常在 30°C 多，而体内只有 20°C 多，俗话说，水往低处流，“热”也是如此，这意味着，体外的“热”会往体内跑，会导致体内温度上升。为了让体内温度不上升，得向体内提供“冷”，抵消“热”的作用，或者直接将相应的“热”吸收掉。

目前，用来保持体内温度的器官有三类。

第一类，叫直接蒸发式。我们体内有一个叫蒸发器的家伙，即室内机，这个东东能直接吸收“热”，再通过连接管把吸收的“热”传到体外的冷凝器，即室外机，由冷凝器做二传手，把“热”扔回给体外空气。连接管中跑运输的主要有两位，一个叫氟利昂，一个叫氨，由于氨有些暴力倾向，故多数情况下是氟利昂当班。当然了，氟利昂也不是省油的灯，这家伙外表憨厚老实，背地里却干了些让地球气温上升的勾当，于是受到了人类的警告。之所以是警告，而不是直接下岗，因为接班人还没培养出来，目前情况是，一边警告，一边促其自我提高政治素养，一边培养接班人。蒸发器和冷凝器是很好的搭档，事实上，他们是一个四人团队，另两位分别叫压缩机和节流阀。有时候，团队中会有多个蒸发器，这时候，该团队叫“一拖多”团队。该团队还挺有娱乐精神，他们最喜欢玩的游戏叫“按季节角色互换”，主要是蒸发器和冷凝器的角色

互换,这时候他们又叫“热泵”团队。为什么要角色互换呢?比如在冬天,体外温度低于体内温度,体内的“热”会往体外跑,这直接导致体内温度下降。为了让体内温度不下降,需要体外的冷凝器改头换面成蒸发器,从体外吸收“热”,由氟利昂兄弟送到体内的冷凝器,即换脸前的蒸发器,再由冷凝器亲手交给体内空气。

第二类,叫风机盘管加新风机组方式。体内有两大部件,一个叫风机盘管,一个叫新风机组。在夏天,体外的“热”不断进入体内,这时,风机盘管会释放出战斗力相当的“冷”,与入侵之“热”同归于尽;在冬天,入侵之敌为“冷”,风机盘管则派出“热”前去围剿。那么,风机盘管派出的士兵来自何方?来自大本营,该大本营有个外号,叫“冷冻站”。大本营的位置有时在比尔的脊背上,即屋面,有时在比尔体内的一个角落里,即地下室或设备层,有时压根就是另外一个比尔小兄弟,即独立的建筑。大本营内有一些负责训练士兵的角色,叫空调主机。

士兵从大本营如何到达风机盘管呢?有专门的通道,通常是由钢管做成的。在通道中跑运输的是个来头很大的角色,上至国家元首,下至平民百姓,都离不开她,原来,她就是“水”。虽然“水”的能力够强,也够柔情,但在输送特种兵时,“水”会感到力不从心,这时会拉上一个伙伴,叫乙二醇。怎么回事?特种兵是完成特种任务的,比如,比尔的体内如果是个冷库,要求温度低于 0°C ,这时通道内也得是 0°C 以下,否则战斗力不足,但低温将把“水”冻僵,只有借助伙伴的帮忙,才能顺利完成输送兵力的任务。这时候,现场配合的将不是普通的风机盘管,而是冷风机一类的。当然,“水”要动起来,离不开工具,这个工具叫“泵”。

再来认识一下空调主机。主机在更多时候是以团队的面目出现,21世纪嘛,已不再是单打独斗的年代了。

如果团队只提供士兵“冷”,主角就是冷水机组。主角干活比较辛苦,有时难免出毛病,故有时主角是兄弟几个,可以互相配合,有个歇脚看病的机会。主角干活久了,还会出汗,出汗不多,可以自己凉快凉快,称风冷式。如出汗太多,得配散热助手,助手的名字分别叫“冷却塔”、“冷却水泵”、“冷却水管”、“阀门”等,称水冷式。如果团队在夏季提供士兵“冷”,在冬季提供士兵“热”,主角就是冷热水机组,也可以是冷水机组(供“冷”)和锅炉(供“热”)组成双主角。冷热水机组又叫风冷热泵,散热方式自理。冷水机组的散热如前所述。

锅炉自身派出的兵种有蒸汽、高温热水、空调热水三种。前两个兵种需通过助手即换热器的培训(换热)后才能派往前线,否则会 and 前线指挥之一风机盘管发生冲突,影响任务的完成。锅炉是个不太挑食的家伙,他的食物可以是电、煤、天然气、柴油等,当然啦,由于比尔所处的地方,对环境要求比较高,故通常不允许锅炉吃煤。冷(热)水机组通常吃电。

此外,现在有一种叫吸收式机组的家伙,套路比较特别。他可以只供“冷”,也可以同时供“冷”和“热”(此时叫直燃机),甚至生活用水(如淋浴用水)。他的食物可以是热水、蒸汽、天然气、柴油等,当然,也必须同时吃点“电”。同样的,他也得有相应的助手。

现场指挥除了风机盘管,还有一位叫新风机组。新风机组不直接参加“冷”“热”之战,他另有任务。所谓“人往高处走”,人类越来越讲究了,除了温度的要求,还希望比尔体内空气有一定的新鲜度。新风机组负责将比尔体外的新鲜空气经过过滤和适当的温度调整后送往体内。此环节为自我冷处理,兵员同样来自主机。

第三类,叫全空气方式。现场总指挥是一个叫组合空调的家伙,具备十八般武艺,过滤、加热、冷却、混合、加湿等样样精通。组合空调与阵地前沿有两个通道相连,分别是送风管和回风管。他与比尔体外至少有一个通道,通常是新风管,也叫进风管。其中,相关“冷”“热”兵员同样来自大本营。

比尔的第二种呼吸系统另有一种特例。有的比尔成员生活在纬度很高的地区,这种地区的夏季气温不高,而冬季气温很低。这意味着,在夏季,比尔不会感到很热;在冬季,比尔会很冷。比尔的呼吸系统这时候叫“采暖”,主要负责在冬季时向体内供“热”,以保持体内温度平衡。与常规空调不同的是,大本营只提供单一兵种“热”,现场指挥也不是风机盘管一类,而是散热器、辐射板或暖风机。散热器性情温顺,常静静地立在墙边、窗台下,默默地向周围放热。辐射板有点神秘,好象气功大师,不接触对方就可将力量传过去,传递方式叫辐射。暖风机最招摇了,喜欢往显眼处凑,当然,他的威力也确实要大一些,看来,能力强的就是有个性。

第四章

呼吸系统解剖——识图二

把前面的内容总结一下,比尔的呼吸系统有两大类,分别是通风类、空调类。只供热的又叫采暖,也有人把它单独算一类。其中,空调类相对复杂。接下来,以空调类为例,介绍比尔的相关器官及解剖图。

先认识大本营里的常见器官。

器官之一,风冷热泵。电力驱动,喜欢呆在地面或屋面,夏季供冷,冬季供热。如图1所示。

器官之二,螺杆式冷水机组。电力驱动,喜欢呆在室内,夏季供冷。如图2所示。

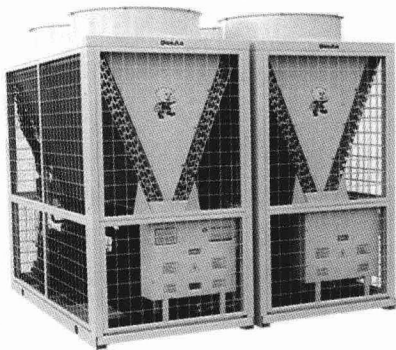


图1 风冷热泵

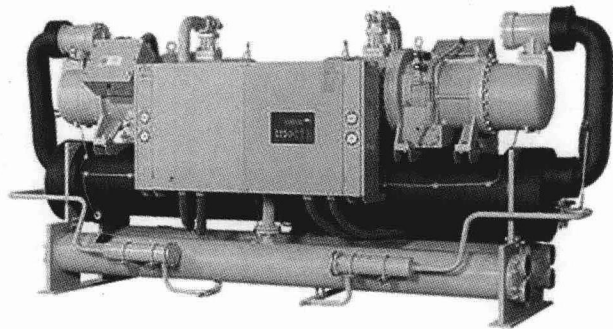


图2 螺杆式冷水机组

器官之三,吸收式冷水机组。热水、蒸汽、油、天然气等任一种再加上少许电力就可驱动,喜欢呆在室内,夏季供冷。如需冬季供热,其内部构造有变,需内置小锅炉,此时叫直燃机。如图3所示。

器官之四,电热水锅炉。电力驱动,喜欢呆在室内,冬季供热。如图4所示。

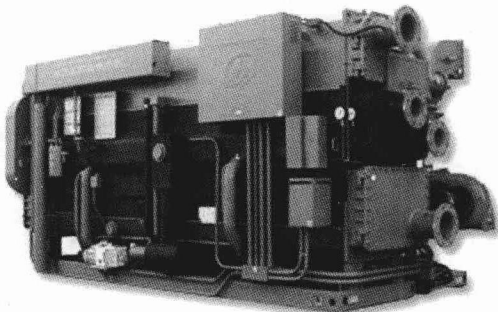


图3 直燃机

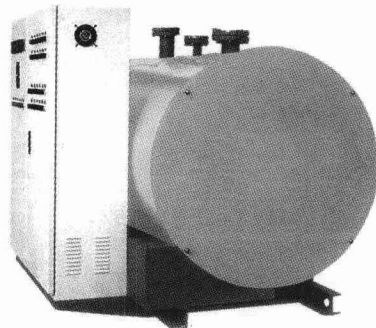


图4 电热水锅炉

助手之一,板式换热器。与锅炉配套,将大本营参数调整到和现场相匹配的程度。如图 5 所示。

助手之二,冷却塔。帮冷水机组散热。如图 6 所示。

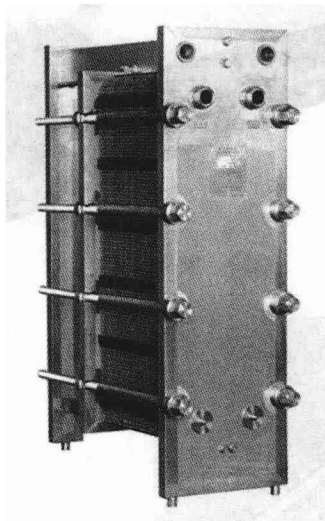


图 5 板式换热器

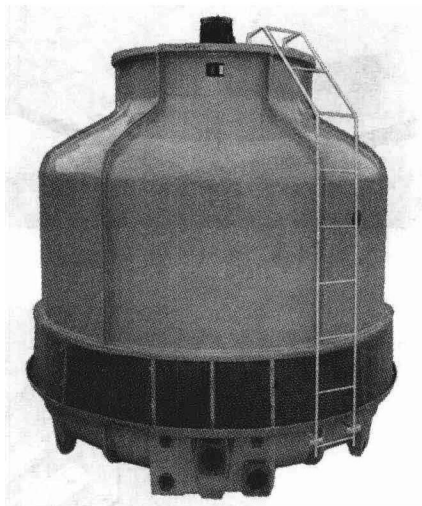


图 6 冷却塔

再看现场指挥官长啥样。

之一,组合空调。由多种功能段组成,多才多艺。如图 7 所示。

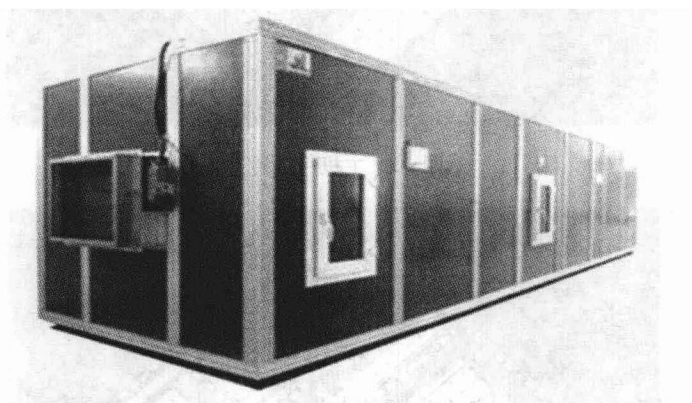


图 7 组合空调

之二,新风机组。如图 8 所示。

之三,风机盘管。各种式样,功能相同。如图 9 所示。

几张解剖图。图 10 所示为冷暖中央空调,主机为风冷热泵。主机适宜放在室外地面、屋面,如放在室内,机房外墙应考虑足够的通风措施。图 11 所示为单冷中央空调,主机为螺杆机 + 冷却塔。图 12 所示为冷暖中央空调,热源为电热水锅炉 + 板式换热器,冷源为螺杆机 + 冷却塔。图 13 所示为冷暖中央空调,热源为电热水锅炉 + 板式换热器,冷源为吸收式制冷机 + 冷却塔。

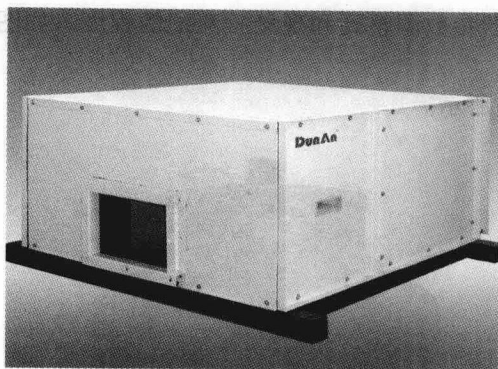


图 8 新风机组

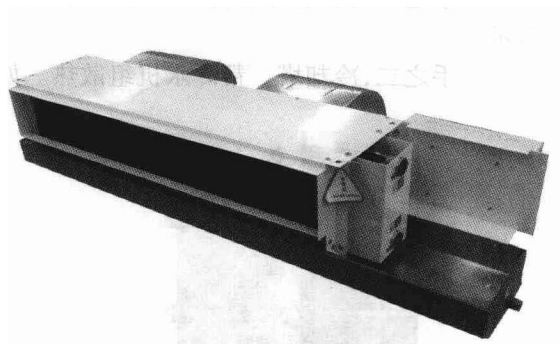


图 9 风机盘管

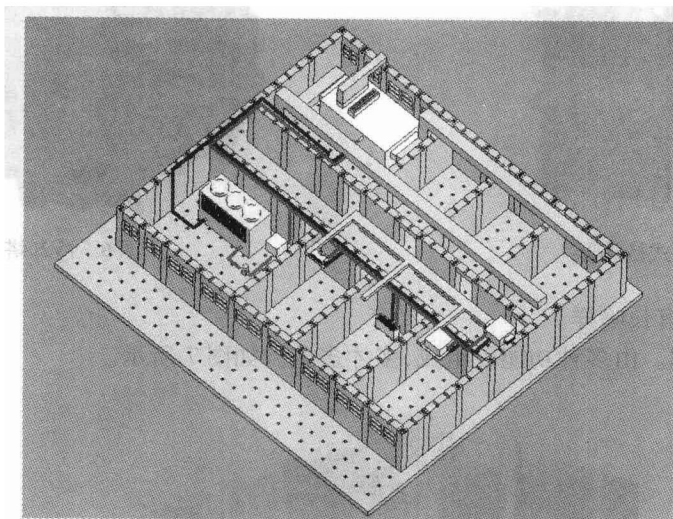


图 10 主机—风冷热泵

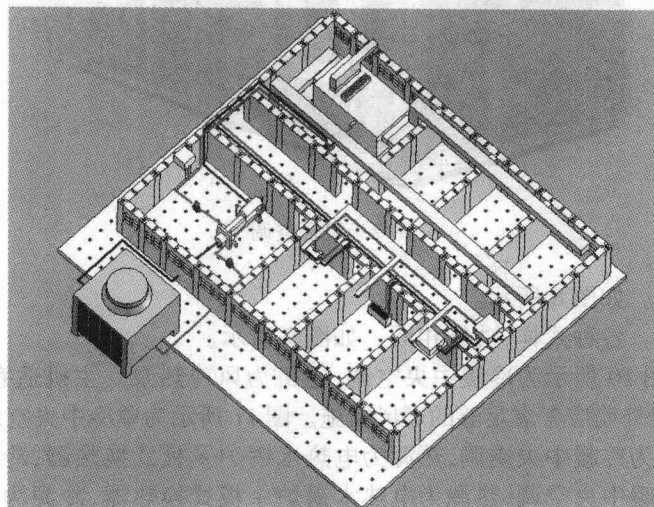


图 11 主机—螺杆机 + 冷却塔

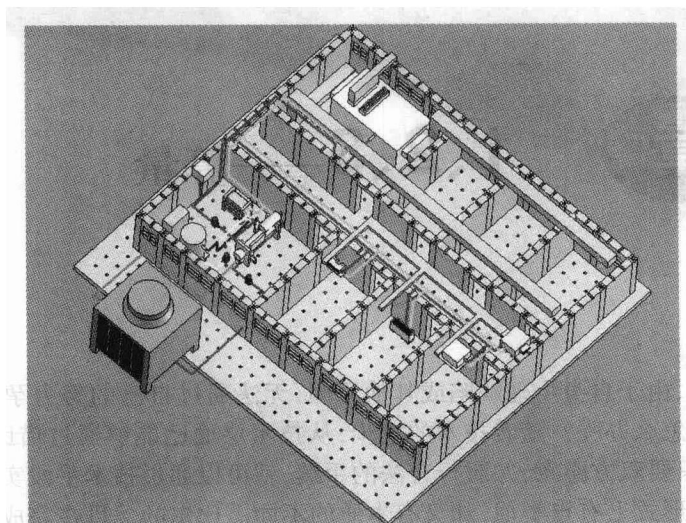


图 12 主机—螺杆机 + 冷却塔/电热水锅炉 + 板式换热器

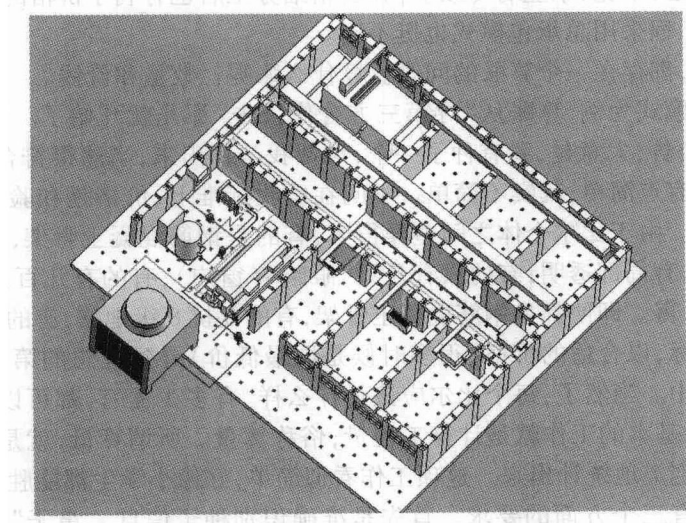


图 13 主机—吸收式制冷机 + 冷却塔/电热水锅炉 + 板式换热器

这段内容不够有趣,却很实在。介绍了比尔的常见呼吸系统套路,从此,比尔将不再神秘,将很具体。

后面将进入一个更加具体的环节:数数。数数?那不是小孩子的游戏?既是,也不是。要知数数的奥秘,请看下一章:1、2、3——算量。