

# 钢铁企业通信设计 基本原理

黑色冶金設計总院 編



冶金工业出版社

# 鋼鐵企業通信設計基本原理

黑色冶金設計總院 編



冶金工业出版社



鋼鐵企业通信設計基本原理

黑色冶金設計總院 編

——\*——

冶金工業出版社出版（北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第093號

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行。

——\*——

1959年8月第一版

1959年8月北京第一次印刷

印數1,000冊

開本850×1168·25,000字·印張1  $\frac{24}{32}$

——\*——

統一書號 15062·1820 定價 0.26 元

## 前 言

随着祖国钢铁工业的飞跃发展，对于钢铁企业的设计人员提出了日益繁重的任务。通信已经成为现代钢铁企业中不可缺少的一个部分，但是如何根据钢铁企业的特点编制通信设计，目前还缺乏专门的资料。我们将这方面的资料，整理编写成这本书，以供有关人员参考。因为重点在于论述钢铁企业通信设计的特点，所以对于那些和城市通信网设计中大体上相同的问题（例如电话局设计、广播网设计、地下管道设计等）就没有涉及。书中讨论的一些问题与其他企业内通信设计是有类似的地方，可以作为参考。

本书由电讯科袁季和、董毅纯、杜懋坦、金闕、范锡福五同志编写。

对于书中的缺点和错误，希望读者指正和批评。

黑色冶金设计总院电讯科 1959.5.1.



## 目 录

|                 |    |
|-----------------|----|
| 鋼鉄企业的通信系統.....  | 1  |
| 鋼鉄企业的綜合电话网..... | 11 |
| 調度站的設計.....     | 21 |
| 鋼鉄企业的鐵路通信.....  | 34 |
| 車間配綫設計.....     | 43 |

## 鋼鐵企业的通信系統

在一个现代化的鋼鐵企业里，必須建立完善的通信网才能保证安全地和不間断地生产。同时，它对于提高生产效率、管理效率和减少废品方面也起着重要的作用。

### 一、鋼鐵企业中的各种通信及其用途

**行政管理电话** 这是企业的主要通信工具，全公司（或厂）的各生产車間、管理部門之間的联系、对市内的联系以及对其他城市的联系都利用它。此外，它还是生产調度电话的备用通信工具，即在某些重要地点的調度电话发生故障时，可利用同一地点的行政管理电话与有关部門联系。行政管理电话是按照城市电话网的原理組成的。

**調度电话** 是全公司（或厂）和車間内部，为了指揮生产和进行业务操作的专用通信工具。用戶电话安装在被指揮的地点和有关領導人員处，总机設在專門的調度室里。調度通信网在厂內占有很重要的地位，它是根据生产組織系統确定的。因此，在規模不同的鋼鐵企业里，調度通信网的构成也有繁簡的区别。在大型联合企业里（年产一百万吨鋼以上）須設兩級調度（厂——車間）或三級調度（公司——厂——車間）。中型联合企业里（年产三十万吨鋼以上）須設兩級調度。小型企业里設立一級或不設調度，应視生产水平和車間組成的复杂程度而定。

調度通信的建立，可以使調度員进行以下工作：

1. 經常地監督生产情况，及时地处理生产中发生的問題。
2. 迅速和厂（或車間）的負責人員联系，得到有关生产的指示。
3. 必要时讓給接在調度总机上的特殊用戶（厂长、总工程师，党委書記等）进行調度工作。

4. 与厂内其他调度室直接联系，可保证原料、动力、运输等方面的密切配合。

5. 召开或参加调度会议。

**直通电话** 在钢铁厂有很多机组或工段间在生产过程中需要密切和频繁的联系，例如高炉计器室与热风炉计器室、焦炉换向机室与鼓风机室之间等。它们之间的联系既不需要通过调度员，而一般行政管理电话又不能满足立刻接通的要求。因此，在这些用户间设直通电话是必要的。但是全厂设这种电话如果过多，显然是不合理的。所以在确定哪些用户间应该设直通电话时须特别注意。根据国内各钢铁厂的经验，这些用户已基本上固定下来了（可参阅本书“车间配线设计”一文）。

**生产扩音通信** 在机械化水平较高而且有连续工序生产的车间里设这种通信系统是这样建立的：全部工序中某一个操作台上的操作人员在需要时有可能同时（或有选择地）通知其他工序及调度室，改变生产速度。例如，在轧钢车间里，某一轧钢机发生故障时，轧机操作人员就可以通知加热炉操作人员，停止送进原料。所以这种通信能保证工作的准确性，及时通知故障情况和停车，防止生产废品，并能够使操作人员有可能及时采取恢复正常运转的措施。为了使用方便，并考虑到用在有噪音的车间里，这种通信设备在装设地点都装有话筒和扬声器，经对讲扩音机进行联系。

**首长电话** 是专门为公司领导设的专用通信工具，利用这种设备，公司经理（或厂长）可以直接呼叫公司所属厂或车间的领导人进行单独通话或召开会议。

**铁路运输通信** 在钢铁厂里铁路运输系统占有重要地位，企业里各车间工作的协调性在很大程度上取决于运输部门工作计划的完成与否。例如在炼铁、炼钢车间，运输是直接参加到生产工序中去的，必须配合得很好才能保证这些车间的正常生产。因此，为了使运输系统能够正常地进行工作，在铁路行车线各站、扳道



房以及運輸管理部門之間應有準確的通信。運輸通信還必須和鐵路上的信號、集中、閉塞系統很好的配合，才能發揮更大作用。關於運輸通信有關問題請參閱本書“鋼鐵企業鐵路通信”一文。

**有線廣播** 企業里廣播的作用有兩方面，一方面是為了廠或車間內作生產通知或找人，另一方面是用作宣傳鼓動的工具。專門為生產通知和找人的廣播，把擴音機設在廠或車間的調度室裡，供調度員專用。鼓動宣傳用的廣播，擴音設備裝在專設的廣播室裡，供黨委和工會的宣傳部門使用。從我國現有企業的經驗證明，這兩種用途的廣播可以合用一部擴音機，而在網路上分成兩個系統。這樣既可滿足各方面要求，又可以提高設備利用率。在這種情況下，擴音機設在廣播室裡，調度員需要使用时，用電話通知開機，然後即利用調度總機的線路將話音電流送至擴音機上進行廣播。

**警報信號** 為了迅速報警，在廠裡可設消防信號、警衛信號，和煤氣急救信號。信號接收台各設在消防隊、警衛隊和煤氣急救站的值班室裡。警衛信號報警器裝在分布在全廠的固定崗位處，供值勤警衛人員專用。消防及煤氣急救信號報警器裝在顯而易見的地方，任何人都可以在必要時報警。

**直流電鐘** 全廠的電鐘都由一個中央電鐘站的母鐘帶動，這樣可以使時間一致，並且不受停電的影響。對生產和管理上有一定作用。警衛信號和直流電鐘須在通信設計中一起考慮是因為它們的線路可以利用通信電纜的心線。它們和通信系統是無關的。

**無線通信** 聯合企業對近距離的直屬礦山、水源地等處的聯系以及和移動目標（如機車、電鐘等）上的通信可以採用公分波和公分波的無線設備代替有線通信。

**載波電話** 大型聯合企業裡，對於所屬遠距離的礦山在必需設立專線時可以採用。此外在企業至礦山的專用輸電線路上及為了車間內地面和吊車上的聯系可採用電力線上的載波電話。

**打字電報和空氣郵管** 在平爐煉鋼車間裡，由於需要不斷地進

行鋼樣化驗及迅速知道化驗結果，在操縱室和快速化驗室之間可以採用打字電報或空氣郵管進行聯繫。

**工業電視** 這是一門較新的技術，蘇聯及其他國家里，在大型鋼鐵企業里已有初步使用經驗。如在連續澆注設備上採用電視可以使操作人員在操縱台旁監視流動的鋼水，觀察鋼水表面污垢及鋼水彎曲的性質。在軋鋼車間里，操縱三、四座連續式板坯加熱爐的裝料，帶鋼熱軋機壓下螺絲位置的準確調整等工作都可借助電視提高工作效率及減少廢品。在煉鐵車間可用來觀察高爐料綫和爐內裝料的狀況。煉鋼車間可用來不斷地觀察平爐內鋼水的火焰、爐頂、爐壁及溶池的狀況，以防止爐子的正常工作遭到破壞。在我們，電視技術在鋼鐵廠中的應用還沒有實現，但是在各項工業和科學研究事業蓬勃發展的今天，這門技術的獲得發展是可以預期的。

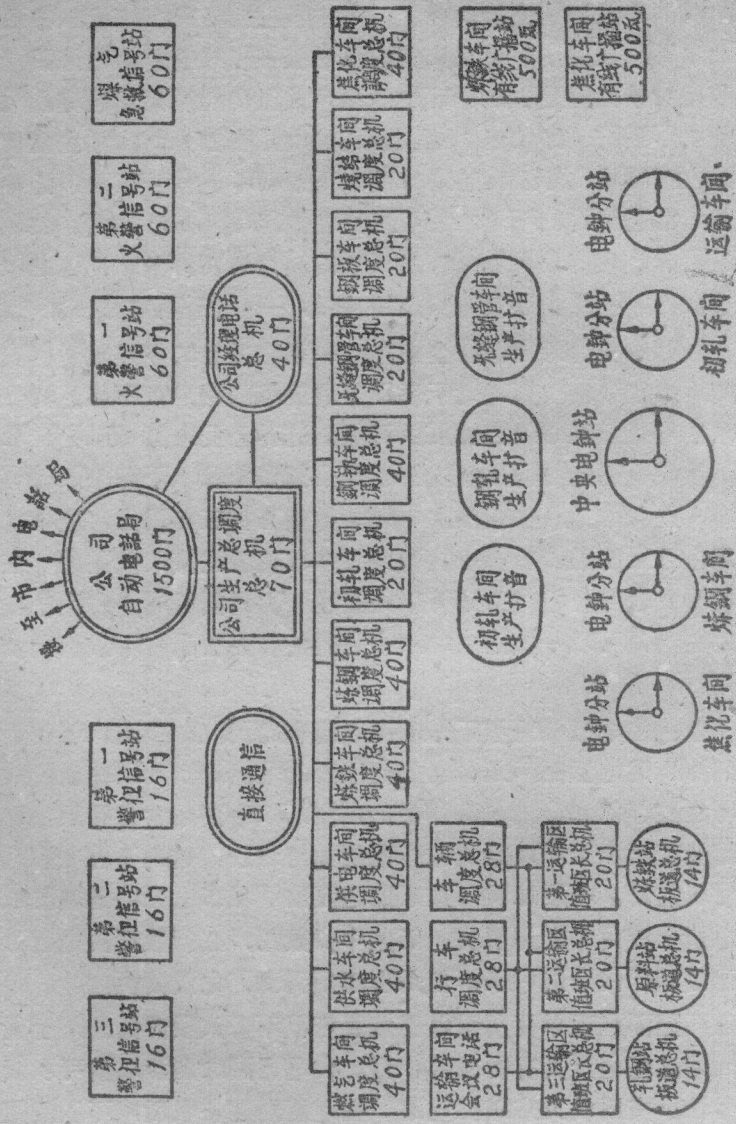
## 二、通信組織系統的確定

企業的通信系統取決於生產系統。同時，還必須考慮到在大型和中小型企業的設備水平上應有所區別，以便能更好的貫徹黨和國家的方針政策。編制設計時應首先了解企業的規模、車間的組成、生產上機械化自動化的水平以及管理機構的組織等，這些都是確定通信系統的重要因素。設計過程中應根據生產組織擬出通信系統的初稿，徵求冶煉設計人員和建設單位的意見，以符合生產上管理上的要求，在作改建企業的設計時，建設單位的意見尤其重要，這是因為所設計的通信系統不僅要滿足新建部門的需要，而且還必須與原有的生產管理系統及通信系統銜接起來。

附圖所示是大型鋼鐵聯合企業的通信組織簡圖，可作參考。

## 三、電話局容量的確定

行政管理電話是按市內電話網組成原理建立的。除小型鋼鐵廠外，在大、中型企業里都須建立工廠的中央電話局。電話局的



大型钢铁联合企业通信组织系统示意图



容量是根据设计的用户数量以及近期发展的用户数量来确定的。由于企业的建设都有完整的设计，所以企业内各厂、车间、办公室以及福利设施的户数及安装地点都能够在设计前由冶炼设计人员和建设单位提出。这样确定的用户数量仍然不能达到完全准确。例如生活间、办公室及福利设施的电话在设计时由于企业管理组织、福利机构等还没有最终确定下来而不能估计正确，这种情况是常常遇到的。不过，它可能变化的范围还是有限的。比城市电话网设计时的用预测的方法得来的结果准确得多。把这些因素考虑在内，工厂电话局应留备用容量，一般在15%左右。

在分期建设的大型联合企业里，一期建设和二期建设所需安装的用户数应分别计算，对于远期发展规模的用户可不必计算在内，只在局舍设计时留出发展的可能。这种企业电话局的初装容量是按照一期建设的规模安装还是分期安装和以下几个条件有关：1. 企业分期建设相隔的年限。如相隔在五年以上，应考虑电话局也分期建设。2. 一次建成和分期建设投资上的差额。在计算投资差额时应把线路是否分期建设的因素同时考虑。中小型企业的电话局可以一次建成，因为它们的容量较小，不致引起资金使用的不合理。

企业的住宅区及位于厂外的附属福利部门（如医院、学校、俱乐部等）的电话用户是否包括在设计的话局以内，在设计时应该与建设单位和当地邮电局磋商，因为这个问题常常涉及到邮电局营业范围和工厂电话局服务范围如何划分，这是不能在设计时自行决定的。一般地说，如果住宅区位于城市电话网送线区域内，原则上应由邮电局解决，而其中少数用户必须设厂内电话时可以连接到厂内网路中来，但是也必须得到邮电局的同意。

建厂期间施工单位所需电话数量可以不计入设计的话局容量内，因为这些电话具有暂时的性质。在电话网未建设以前可以装设临时性小交换机及临时性线路。在电话网建成以后，可以使用话局的空闲号码或占用为那些还没有建设的车间预留的号码。

在鋼鐵企业附近有其它工厂（例如发电厂、洗煤厂）同时建設时，應該研究合建一个电话局的合理性和可能性。

#### 四、电话局局址选择

电话局局址应接近綫路的負荷中心。但是在鋼鐵企业里还必须考慮到其他一些特点。工厂电话局不宜建在焦化厂区域里，也不宜建在距高爐、燒結厂房、轉爐煉鋼厂房太近的地方。因为在焦化区里空气很污浊，高爐、燒結厂、轉爐煉鋼厂附近灰尘太多，这些对于设备的正常維護工作非常不利。选择的局址即使距这些区域較远，也須了解厂区的常年主要风向，如果可能，应选在上风的适当地点。局址应距离铁路和可能受到劇烈震动的車間（如碎鉄車間、鍛造車間等）远一些，以免设备的正常工作受到影响。在厂区里有很多地方是在建厂时才进行土方平整的，有些地方有很深的人工回填土层，在施工时这些回填土层下沉还没有穩固，所以，如果所設計的电话局沒有地下室，应避免选择在这种土壤上以免日后影响建筑物的牢固。設有地下室的电话局因建筑基础較深，問題較小，但必須征得建筑設計人員的意見后再决定。

在工厂里地上地下的管綫很多，所以选择的局址必須能使电綫綫路引入很方便。在大中型企业里还应考慮到綫路由两个方向引入的可能，因为在这样的企业里網路容量較大，干綫由两个方向引入可以保証綫路的安全性。容量不大的电话局（如500門以下）可以考慮和工厂的办公室合建在同一个建筑物里。但是，如果办公室兴建較迟，电话局合建时将不能配合各生产車間需用电话的时间，这时电话局还是单独建立比較适宜。

在改建的企业里，應該研究利用旧局舍扩建的可能，这不仅在建筑費用上可以节省，而且对旧有綫路的利用程度也較高，从而可以节省一部分改建原有網路的資金。

在計算全厂綫路負荷中心时，应把至市局和矿山的中断电綫以及为了送至远距离用户的粗芯径电綫折算成等值用户。同时，

由于厂内还有其他通信线路也要接入同一个网络中，所以也应把其中占用干线的线路计算在内。这样计算得出的负荷中心才是正确的。

## 五、综合电话网

企业里通信种类很多，如果每种通信都单独架设线路，显然不合理，所以厂内的电话网络是把能够合在同一电缆网络中的通信建成一个综合电话网。这个网络中可以包括以下几种通信：

1. 行政管理电话；
2. 调度电话；
3. 首长电话；
4. 直通电话；
5. 中小型厂的运输通信；
6. 警报信号线路；
7. 直流电钟线路。

大型企业的运输通信，从技术要求方面看，合并到综合电话网里是完全可以的。从经济方面看，这样作也合理。但是，如前所述，大厂的运输系统很复杂，运输通信种类也很多，对通信设备维护质量的要求也比较高，所以合并到综合电话网以后，必须从维护组织上和制度上采取相应的措施，否则将影响运输通信经常畅通。此外，在新建企业里还存在这样的问题：当最先投入生产的车间（一般是炼焦和炼铁车间）将建成以前，厂内铁路就开始运输了，在主要行车线上的各站及运输管理机构都需要通话。而这时综合电话网只建设了一部分，不能满足运输通信的要求。如果为了满足这个要求，就必须把沿行车线地区的配线网络和干线网都提前建设，事实上，因为行车线的沿线地区还有许多厂地未进行土方平整，使通信线路提前施工作不到。这也使运输通信并入综合电话网有困难。所以，在大型企业里，如果考虑将运输通信的线路并入综合网络时，除考虑到经济上的因素以外，还必须解决这些有关问题。总的说来，并入或部分并入是可以的，但须注意厂内运输通信的一些特点，以免造成资金的浪费或将来维护上的困难。

除上述各种通信以外，企业中的遥控、遥测线路和其他弱电



的信号用线路（例如信号、集中、闭塞系统中的控制线）也可以并入综合电话网路里，对于通信质量上没有影响。

有线广播网需要架设单独的线路，但是可以加排在照明杆路或通信杆路上。如和照明线同杆架设时，应作交叉消除对电话的干扰影响。车间里的生产扩音通信线路是否能并入车间综合电话网取决于设备性能。并入电话网所节省的线路费用虽然不多，但是可以节省大量配线用黑铁管，所以合并网路还是有很大经济意义的。

关于综合电话网的设计请参阅本书“钢铁企业的综合电话网”一文。

## 六、企业通信设计的内容

大、中型企业的通信都应作两段设计。初步设计中应说明：

1. 所确定的通信组织系统（可附简图）；
2. 电话局的制式、容量和局址并附必要的根据；
3. 网路的敷设方式（地下管道或架空电缆等）的决定；
4. 所采用设备的容量型式及总机安装地点；
5. 与厂外（市电话局、矿山等）的中继关系；
6. 在改建时，利用原有设备和线路的意见；
7. 与有关单位（邮电局、铁路管理局）的协议。

初步设计阶段应按扩大经济指标编制估算。设计文件应附主要设备表。

技术施工设计中应包括：

1. 用户及分线盒负荷表；标明通信种类、安装地点及所连接的分线设备。
2. 设备表（包括交换机、调度总机、电源设备、用户设备、保安设备及配线设备等）。
3. 主要材料表（包括电缆、导线、电杆、绝缘子、钢绞线、线担、钢材、铁管、木材等）。
4. 工厂的总平面图上的配线系统，在图上标明站内设备安装

装地点、线路的路由、电缆容量、导线条数、电杆位置（附有座标）、电杆加固的方法、引入车间的相关尺寸、复杂电杆上导线的用途（附简略剖面图）、交接箱位置、容量及接线说明。

5. 电缆概略系统图。
6. 管道平面图，地下管线复杂时应作纵剖面图。
7. 车间内配线图和配管图。
8. 调度站设备配置平面。
9. 调度站联结系统图。
10. 安装用标准图及零件图。
11. 电话局设备配置平面图。
12. 电缆联结系统。
13. 配电网和电源网系统。
14. 安装用标准图和零件图。

如果所设计的是较大的自动电话局，应将机键数量计算、电源计算附在设计文件内。分机联接、信号网系统、中间配线架立面、电缆敷设平面和剖面以及列架骨架电缆梯装设等都须另作图纸。与城市自动电话局的设计内容略同。

## 鋼鐵企业的綜合電話网

鋼鐵企业通信網路部分和城市電話网一样在通信設施总費用中占很大比重；在大型联合企业中，通信網路部分費用約为通信設施总費用的 50%；在中小型联合企业中將超过 50% 甚至达到 60%。因此作出一个既能很好地为生产服务又能大量节省投资的通信網路設計是通信設計人員的重要任务。

在通信網路設計中，采用何种網路制式对網路的經濟性有着很大的影响；交接箱制式是近年来迅速发展及广泛采用的一种網路制式，在工业企业中采用这种制式更能显示出它的优越性（下面將詳細叙述）。

交接箱制式的網路一般可以分为三个部分：1. 从電話局总配綫架到交接箱的部分称为干綫網路；2. 从交接箱到分綫盒（或分綫箱，以下省略）的部分称为配綫網路；3. 从分綫盒到用戶話机的部分称为用戶綫。

現在先談一下交接箱和分綫盒的用途。首先从電纜的单位价格来看，電纜容量越大的越便宜，而单对電纜的单位价格为最貴（特殊電纜除外）；因此在設計时，應該尽量以容量較大的電纜代替单对電纜。此外，由于在使用電話的过程中总会有因若干单位的增設或迁移而引起電話的增減；这种变动性在工厂可能比在城市中要小一些，但無論如何也不会完全避免；因此，設計網路时，在電纜中應該考虑适当的备用綫对，以免在用戶增加时需要单独增設網路而引起費用的大量增加。分綫盒的采用滿足了上述二点要求；配綫電纜自交接箱引出后沿途分成若干十对的小電纜接入分綫盒，分綫盒的另一端接用戶綫；在分綫盒中，可以将任意一对用戶綫和接入該分綫盒的配綫電纜中任意一对芯綫連接起来。

每根接入分綫盒的十对配綫電纜中都有一定数量的备用綫



对，这是給該分綫盒邻近地带需要增加用戶时使用。但是，假如不設立交接箱而使配綫電纜一直从電話局总配綫架引来，那末，大量的备用綫对将占有很长区段，极不經濟；而且这些备用綫对都集中在電話局，大大地增加了总配綫架的容量，給維護也带来了很多的麻煩。为了弥补这些缺陷，在網路上装置了交接箱。它的优点如下：

1. 在一个交接区内，同时增加大量用戶的可能性是很小的；有的用戶在本区域内迁移，这种情况只要在交接箱中轉接一下就可以了，对于綫電纜絲毫沒有影响。因此，在干綫電纜内只需考虑少量的备用綫对就可以了；而极大部分交接区的干綫電纜长度大大超过配綫電纜，这就可以节省大量電纜。

2. 在鋼鐵企业中，除了行政管理通信外，还有很多生产調度通信，它們的总机和用戶往往分布在同一个交接区内；此外，如炼鉄、焦化等車間还有不少直通電話联系；由于采用了交接箱，这些用戶的綫路就可以在交接箱中轉接而不必占有干綫電纜以及電話局总配綫架，大大地縮短了这种通信的用戶綫路。

3. 交接箱制式除了上述經濟方面的主要优点外，在維護方面也有很多优点。如交接箱与交接箱之間敷設了箱間電纜后，万一本交接区的干綫备用綫对不足时，可以从邻近有足够备用綫对的交接箱补送；增加新的車間調度交換机时只需补充配綫電纜即可；在交接箱中，可以把任意一对干綫電纜綫对和任意一对配綫電纜綫对連接，增加了备用綫对的利用率，当用戶有所变动时可以灵活地轉接；此外，还便于发现和消除綫路上的障碍。

由上述第一个优点看来，在不改变網路灵活性的情况下，一个交接区自電話局引来的用戶越多时，則該交接区的干綫备用量百分比越小。但是，由于配綫备用量比干綫备用量要大得多；而且配綫網路中有不少部分是容量較小的電纜，其单位价格比干綫電纜要貴一些，因此，在電話密度固定时，尽量使配綫電纜的平均长度要小一些，也就是交接区不能划得太大；可是交接区小