

編 号: (75) 015

內 部

出国参观考察报告

瑞士、西德和瑞典短波转动
天线技术一些情况

511

23

88

科学技术文献出版社

出国参观考察报告

(内部发行)

瑞士、西德和瑞典短波转动天线技术一些情况

编辑者：中国科学技术情报研究所

出版者：科学技术文献出版社

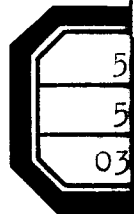
印刷者：中国科学技术情报研究所印刷厂

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

开本 $787 \times 1092 \cdot \frac{1}{16}$ 2.75印张 144 千字

统一书号：15176·93 定价：0.40元

1976年4月出版



毛主席語录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚，这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业、干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线。

目 录

一、国外转动天线发展概况.....	(1)
二、同相水平转动天线.....	(3)
(一) 概况.....	(3)
(二) 天线电气与结构.....	(3)
(三) 钢结构与基础.....	(8)
(四) 机械转动装置.....	(12)
(五) 低压供电和控制系统.....	(14)
三、偶极子对数周期转动天线.....	(17)
(一) 概述.....	(17)
(二) 天线电气.....	(18)
(三) 天线结构.....	(20)
(四) 机械转动装置.....	(22)
(五) 不对称的高频转动接点.....	(24)
四、梯形齿对数周期转动天线.....	(25)
(一) 概述.....	(25)
(二) 天线电气.....	(25)
(三) 天线结构.....	(26)
(四) 机械转动装置.....	(29)
(五) 控制系统.....	(29)
五、小功率对数周期转动天线.....	(30)
(一) AK226/441型梯形齿对数周期转动天线.....	(30)
(二) AK226/5024 型偶极子对数周期转动天线.....	(32)
(三) LPD20K和 LPD2101 型偶极子对数周期转动天线.....	(34)
六、20瓩流动剪式快速架设天线.....	(35)
七、天线附属设备.....	(38)
(一) 同轴电缆.....	(38)
(二) 雷电和打火报警设备.....	(39)
(三) 平衡阻抗转换器.....	(39)
(四) 苏打水假负载.....	(40)
八、天线实验基地.....	(41)
(一) 瑞士邮电部天线试验基地概况.....	(41)
(二) 罗德·施瓦尔茨公司天线试验场地概况.....	(42)

瑞士、西德和瑞典短波转动天线 技术的一些情况

中央广播事业局广播天线考察组

广播天线考察组于一九七四年六月十二日出国，历时44天。先后前往瑞士、西德和瑞典三国，考察了广播天线新技术、新设备。重点了解短波大功率转动天线及其附属设备。考察了五座中、短波发射台和四个天线及广播设备的制造厂家，并参观了天线研究基地等。

考察组在使馆党委领导下，考察组顺利完成了出国考察任务，取得了我国自行设计、生产、安装、调试和维护转动天线的参考资料和数据。

毛主席革命外交路线的伟大胜利，我国国际地位的日益提高，是考察组在国外顺利开展工作的根本原因。我们的朋友遍天下。各国人民和友好人士热切要求与我国进行友好往来。我们所到之处，受到了热情友好地接待。许多接待部门和朋友，为我们技术考察提供了较便利的条件和必要的资料。

我们在国外考察活动中，进一步体会到，毛主席的革命外交路线的英明正确。苏美两个超级大国的霸权主义遭到各国人民的强烈反对，它们十分孤立。世界各国人民日益觉醒，国家要独立，民族要解放，人民要革命，这已成为不可抗拒的历史潮流。使小组同志受到了一次国际阶级斗争的教育，更加热爱我们伟大的社会主义祖国。

现将技术考察情况报告如下：

一、国外转动天线发展概况

近年来，短波转动天线发展较快。在不少国家的广播与通讯电台中，采用了这种天线。它是现代无线电通讯设备中的新产品。

短波转动天线所以能逐步发展起来，是由于它具有固定天线不可比拟的优点，可以概括以下几点：

1. 天线可以在水平 360° 范围内旋转，能向任何方向发射。有的转动天线还同时可以改变发射仰角，以获得更为良好的发射效果。这样就大大提高了天线的灵活性，可以根据宣传任务的需要，随时调度天线对准任何新的服务区进行广播。

2. 采用转动天线一般是一部机器使用一付天线，这就改变了一部机器接多付对不同方向发射的固定天线群的做法，从而省去了发射中心的庞大的天线阵和交换设备。

3. 占地少，馈线短，损耗小。一个有几十付固定天线的发射中心，有时需占农田千亩以上，馈线甚至长达一公里以上，馈线损耗可能达到发射功率的20%。采用转动天线占地可以

大大缩小，又由于天线付数少，可以缩短馈线长度，提高了发射效率。

4. 转动天线克服了固定天线偏向使用的缺点，均用主向发射；从而消除了偏向降低增益的问题。

5. 有利于战备，可以使电台做到一部机器一付天线的分散布点，具有一定的战备意义。

总之，采用转动天线不仅在经济技术上是有益处的，更重要的在政治上也有很大意义。转动天线在实际运用中也受到一定条件的限制，由于天线的相互遮挡，在同一场地上不宜布置多付转动天线，而对于机器功率大、数量少的电台则比较适用。此外，转动天线还存在着造价高，维护工作复杂等缺点。

早在三十年代末期，荷兰惠曾电台就首先使用了简单的转动天线。由于受当时各方面技术发展水平的限制，没有获得推广。从六十年代以来，西德、瑞典和瑞士等国家，设计研制了新型的转动天线，并在不少国家和地区得到比较广泛的使用。如西德的德律风根公司研制出A901/1、ADP0451/1和ADP0515/1等型的转动天线，罗德·施瓦尔茨公司研制出AK226/441、AK226/4471/300、AK226/5024等型的转动天线；瑞典的阿尔贡公司研制出LPD16K、LPD18K、LPD20K、LPD2101等型的转动天线。这些天线分别在西德、瑞士、瑞典、沙特阿拉伯，马尔他，以色列、匈牙利等国家和地区架设，并已投入使用。

除此以外，东德在一九六四年也架设了一付同相水平转动天线，低频为4/2，频段5.8—10.6兆赫；高频为4/4，频段9.6—18.8兆赫。总高78米，总重460吨。功率为150瓩。水平面旋转一圈需时12分钟，并可在垂直面内改变仰角 50° ，定向精度为 $\pm 1^\circ$ 。苏联也在前几年设计了一付同相水平转动天线。低频为4/4，频段5—12兆赫；高频为8/8，频段10—27.3兆赫。总高80米，总重500—600吨、水平面旋转一圈需时10分钟。

我们这次在瑞士，西德和瑞典主要考察了以下五种转动天线，参见表1—1。

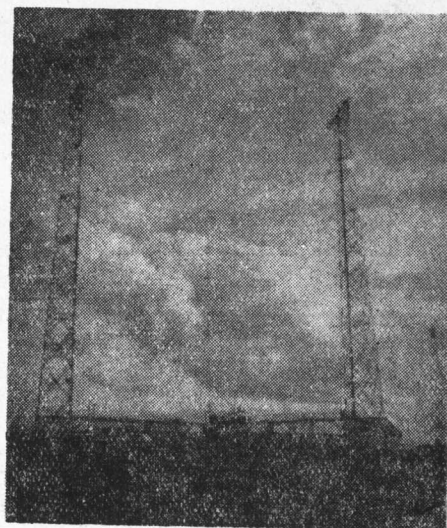
表1—1 五种转动天线一览表

编号	天线简图	型号	国家/厂家	天线型式	载波功率	使用频段 (MHz)	频率范围 (MHz)	高度 (m)	重量 (t)	旋转速度 (°/min)	水平面旋转范围 (°)	垂直面旋转范围 (°)	天线增益 (dB)	天线效率 (%)	旋转周期 (min)	其它
1		AK226/441	西德 德律风根公司	喇叭式	500W	9.11—15.17	15.17—21	6.2	12.5	1.5°	360°	360°	15.72	15.72	15.72	最大风速 V=42 m/s (100% 10min) 最大浪涌 C=2.5倍
2		LPD 18K	瑞典 阿尔贡公司	喇叭式	500W	6—26	15.6	75.6	15	1.5°	360°	360°	11—14	11—14	11—14	最大风速 V=42 m/s (100% 10min) 最大浪涌 C=2.5倍
3		AK	西德 德律风根公司	喇叭式	500W	5—20	15.6	75.6	15	1.5°	360°	360°	10—12	10—12	10—12	最大风速 V=42 m/s (100% 10min) 最大浪涌 C=2.5倍
4		AK	西德 德律风根公司	喇叭式	500W	5—20	15.6	75.6	15	1.5°	360°	360°	10—12	10—12	10—12	最大风速 V=42 m/s (100% 10min) 最大浪涌 C=2.5倍
5		AK	西德 德律风根公司	喇叭式	500W	5—20	15.6	75.6	15	1.5°	360°	360°	10—12	10—12	10—12	最大风速 V=42 m/s (100% 10min) 最大浪涌 C=2.5倍

二、同相水平转动天线

(一) 概 述

瑞士索腾斯电台的 500 瓩转动天线, 型号为 ADP 0451/1。设计、生产、施工、调试是由西德德律风根公司承包的。其中天线、高频扭转接点、高频馈筒和转动控制设备由德律风根公司制造。全部钢结构、机械转动装置和钢筋混凝土基础均分包给瑞士封·罗尔公司设计制造。640米长的 4 线式 300 欧主馈线由瑞士布朗·博韦里公司提供。天线总造价为 200 万瑞士法郎, 其中钢结构的造价为每公斤 6 瑞士法郎。据称, 目前的造价已增加到 300 万瑞士法郎左右, 约合人民币 200 万元。天线的生产、施工和调试历时约一年, 已于 1972 年 5 月 7 日正式投入使用。



天线的概貌见图 2—1。

图 2—1

(二) 天线电气与结构

1. 各主要部分的情况

在两座高 56 米 (从大梁顶面算起) 的自立式铁塔中间, 悬挂 HR4/4/0.9 天线两付, 其频段分别为 9—11—15 兆赫和 15—17—21 兆赫。两付天线中间为由 122 根导线组成的反射网。天线能承受 500 瓩载波加 100% 调幅的功率。

天线的主要指标如表 2—1 (计算值):

表 2—1

型 号	频 率 (兆赫)	最大发射仰角 (度)	垂直面半功率 张角 (度)	水平面半功率 张角 (度)	增 益 * (分贝)
HR4/4/0.9 9—11—15	9.5	11	12	38	18.3
	11.8	9	11	30	19.4
	15.45	7	7	24	20.2
HR4/4/0.9 15—17—21	15.1	10.6	11	36	18.6
	17.8	9.2	10	31	19.4
	21.75	7.4	8.5	26	20.1

*增益是对各向同性振子而言, 下文同。

天线的具体结构见图 2—2。

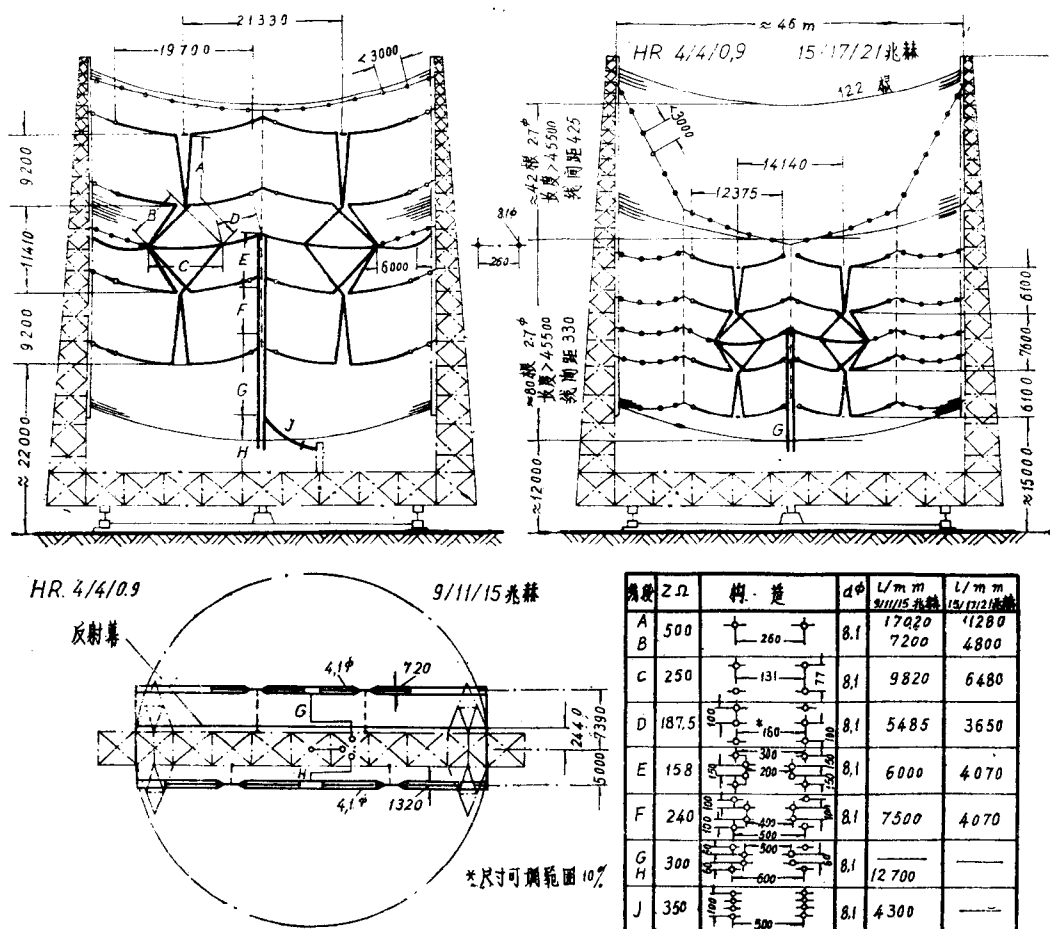


图 2—2

从图上可以清楚的看到如何向每个振子馈电，各级馈电线的特性阻抗和具体尺寸。这种型式的馈电线的特点是振子和馈电线在同一平面内，结构上较易处理，也便于维护和检修。

振子由 3 根 $\phi 4.1$ 铜绞线组成，3 根线在同一平面上水平放置，尺寸如下：

频段	振子长	线间距离
9—11—15兆赫	10.2米	0.66米
15—17—21	6.5	0.36

反射幕由 122 根 $\phi 2.7$ 铜绞线组成，其特点是无垂直吊线，上部 42 根间距 425 毫米，下部 80 根间距 330 毫米。

两付天线的馈电线经几级阻抗变换后，变为 8 线式 300 欧馈线，分别连接到顶端靠近天线转动中心的 1×2 天线选择开关。开关的引出线与处在天线转动中心的高频扭转接点接通，然后经 2 根 150 欧同轴馈筒在天线的轨道底下引出，再和 4 线式 300 欧架空主馈线连接。天线底部的状况见图 2—3 和 2—4。

1×2 天线选择开关见图 2—5。

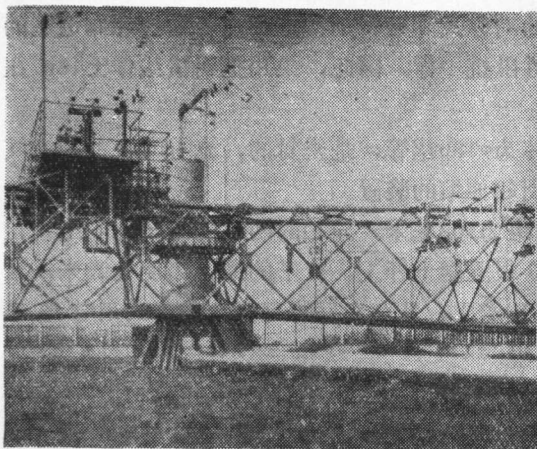


图 2—3

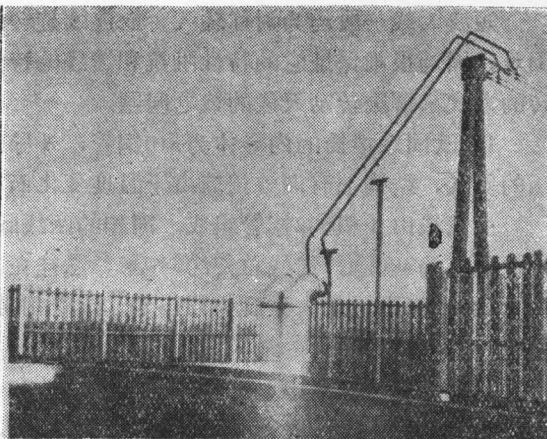


图 2—4

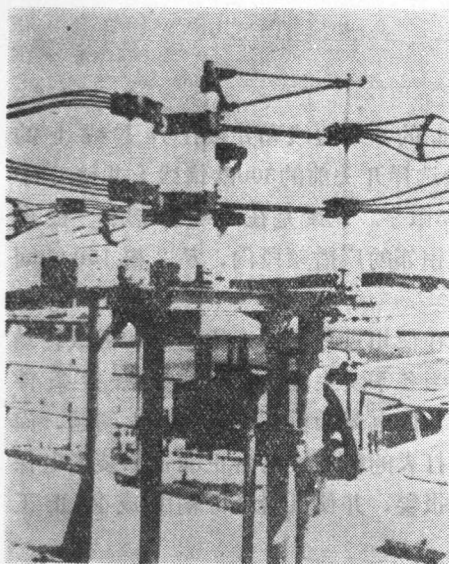


图 2—5

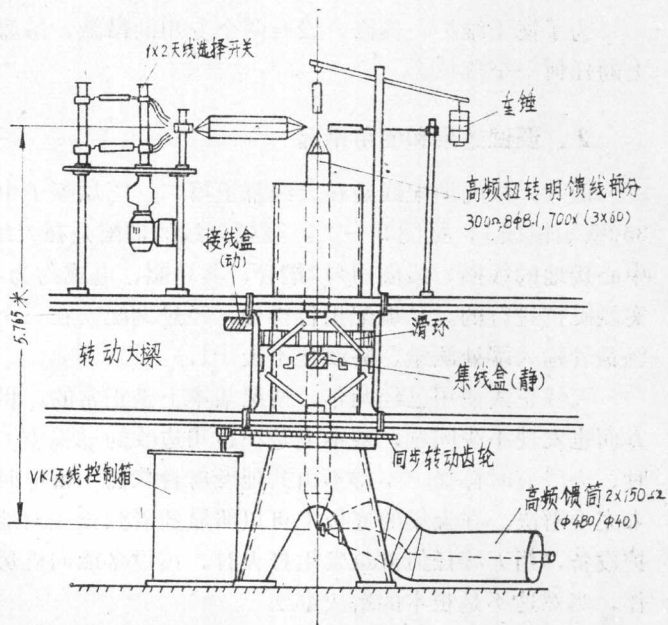


图 2—6

高频扭转接点见图2—6。

高频扭转接点是一对8线式 $\phi 8.1$ 铜绞线组成的300欧明馈线，同相的4根线的间距为 3×60 ，反相的线的间距为700毫米，垂直放置，长5.765米，外面有钢板围成的防护筒。上端和回转的选择开关的引出线连接，下端和固定在地面的2根150欧馈筒连接，可作 $\pm 180^\circ$ 的扭转。扭转馈线的中部有瓷棒支撑，以保持扭转时两根线的相对位置不变。因为扭转时和不扭转时馈线的长度不同，在扭转接点顶部装有平衡重锤，使馈线经常保持拉紧的状态。

在转动天线中，天线的高频馈线，存在一个由不动到转动的转换过程，这个任务是高频转动接点来完成的。因此，高频转动接点是转动天线中一个主要的设备。

对高频转动接点的要求是：不影响馈线和天线之间的匹配，即在任何情况下，接点的特性阻抗和馈线的特性阻抗相等或接近相等，能耐大功率，可靠耐用。

短波天线一般均为对称输入，能连续旋转的对称式高频转动接点存在着设计和制造上的困难，因为很难保证它的特性阻抗和馈线的特性阻抗一样。因此，采用把明馈线作 $\pm 180^\circ$ 扭转的方式来解决转动天线的馈电问题。

150欧同轴馈筒的内导体为 $\phi 40$ 铜管，外导体为 $\phi 480$ 铝管，是密封的，充有0.1—0.2大气压的氮气，结构上有调整馈筒由于温度变化而引起伸缩的装置。

主馈线由4根 $\phi 32$ 铝管组成，同相的两线间距为108毫米，异相的两线间距为500毫米，特性阻抗为300欧。馈线总长约640米，悬挂在3根混凝土杆上，杆子的最大高度为23米，最大杆距为261米，最大垂度为13.5米。铝管用带铝卷成，具有良好的可弯性，可采用电缆轴运输。每根铝管所受的最大拉力为1.5吨。

在天线幕形结构中，全部采用金属构件和各种小型卡具连接，整个天线没有一个绑接点。此外，由于绝缘瓷棒强度较高，可以抗弯，也使天线结构简化，并利于安装和检修。天线幕上的垂直吊线和斜吊线均用重锤悬挂，以保持稳定的荷载。重锤均限制在横梁上的圆筒内，见图2—3。

为了便于维护、检修，设有两个专用的吊篮，吊篮通过可控制的电动绞车能升到天线幕上的任何一个部位。

2. 调试结果和使用情况

低频天线的调配线是在天线幕上第二、三层振子中间的6米短线和并接在引下线上的350欧短馈线J，见图2—2。高频天线的调配是在天线选择开关前的300欧馈线上并接一个中心接地的线圈，线圈用 $\phi 12$ 铜管，共11圈，电感约为25微亨。调配是在天线架成后，根据实测阻抗进行的。从调配报告得知，经过调配，在三个相邻的广播频段内，从2根150欧同轴馈管输入端处测量，驻波比不大于1.5。

天线正式使用已经两年，情况基本上是正常的。但在使用过程中，天线本身和机械转动方面也发现不少问题，基本上是在边用边改的过程中。当冬季发生裹冰，积雪等恶劣条件时，天线有时停播，不得不由其他发射台代播。雷电时，因电晕而引起的持续打火问题，尚未完全解决。在大梁的底板上可以明显的看到馈线对地打火的痕迹。电台正准备加装光电保护设备，当天线任何部位发生打火时，该设备能向机房报警，并使机器降低输出或停止工作，当然这不是根本的解决办法。

3. 发展动向

ADP0451/1型同相水平转动天线有两个主要缺点：

(1) 大功率对称式高频转动接点存在着设计和制造上的困难，目前采用扭转接点的方式。天线只能作 $\pm 180^\circ$ 的转动，因此产生了“死点”问题。天线在死点附近来回转动是不方便的，一般均将死点定在极少广播的地区。天线每转一圈需时15分钟，由于死点的限制，并无选择较短旋转途径的可能。变换方向的最长时间不是7分钟而是接近15分钟。因为结构庞大，提高转速的困难较多。据称，要把转速提高到每圈10分钟以内是不容易做到的。

(2) 因为同相水平天线的频段不宽，只能用于三个相邻的广播频段、即所谓三波段天线，故两付天线包括不了6—26兆赫。为了减小天线的尺寸，ADP0451/1型转动天线的频段范围是9—21兆赫，这是不能满足使用要求的。

据说德律风根公司，已设计了新的ADP0515/1型转动天线。这里采用两付四波段天线

代替过去的三波段天线。其型号为:HR4/4/0.5 6—7—9—11兆赫和HR4/4/0.9 15—17—21—26兆赫。天线的概貌及大致尺寸见图2—7a、b。

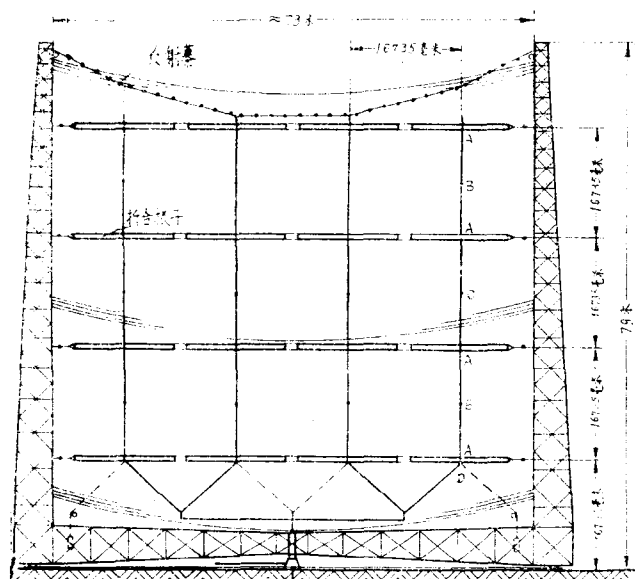


图 2—7a

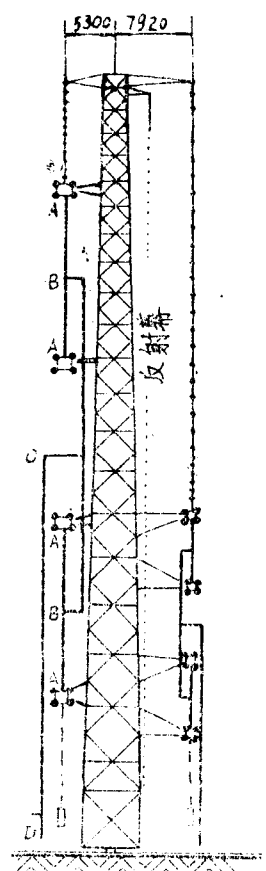


图 2—7b

天线之所以能在四波段工作,主要是采用了两付半波折合振子代替一付全波振子,用折合振子作为基本振子组阵。这样,虽然馈电系统比较复杂,但展宽了波段。此外,当四波段天线作为固定天线使用时,其水平面发射主向可利用电气方式偏转达 $\pm 30^\circ$ 。折合式振子是四线式的,组成一个正方形的四个顶点。每一列振子的馈电线分为AB、BC、CD三段,AB和BC是二线式或多线式多级阻抗变换器,CD段的特性阻抗为240欧。四列馈线在大梁上并接,并经平衡式变换线变为50欧,再经50欧平衡式扭转接点引出。

ADP0515/1型天线到目前为止,尚无建成使用的,但固定的四波段天线已在马尔他岛的“德国之声”转播台内建造,可能在1974年内调试使用。

(三) 钢 结 构 与 基 础

1. 结构概述

ADP0451/1型转动天线建于瑞士索腾斯地区。当地最大风速为42米/秒，即风压 110 公

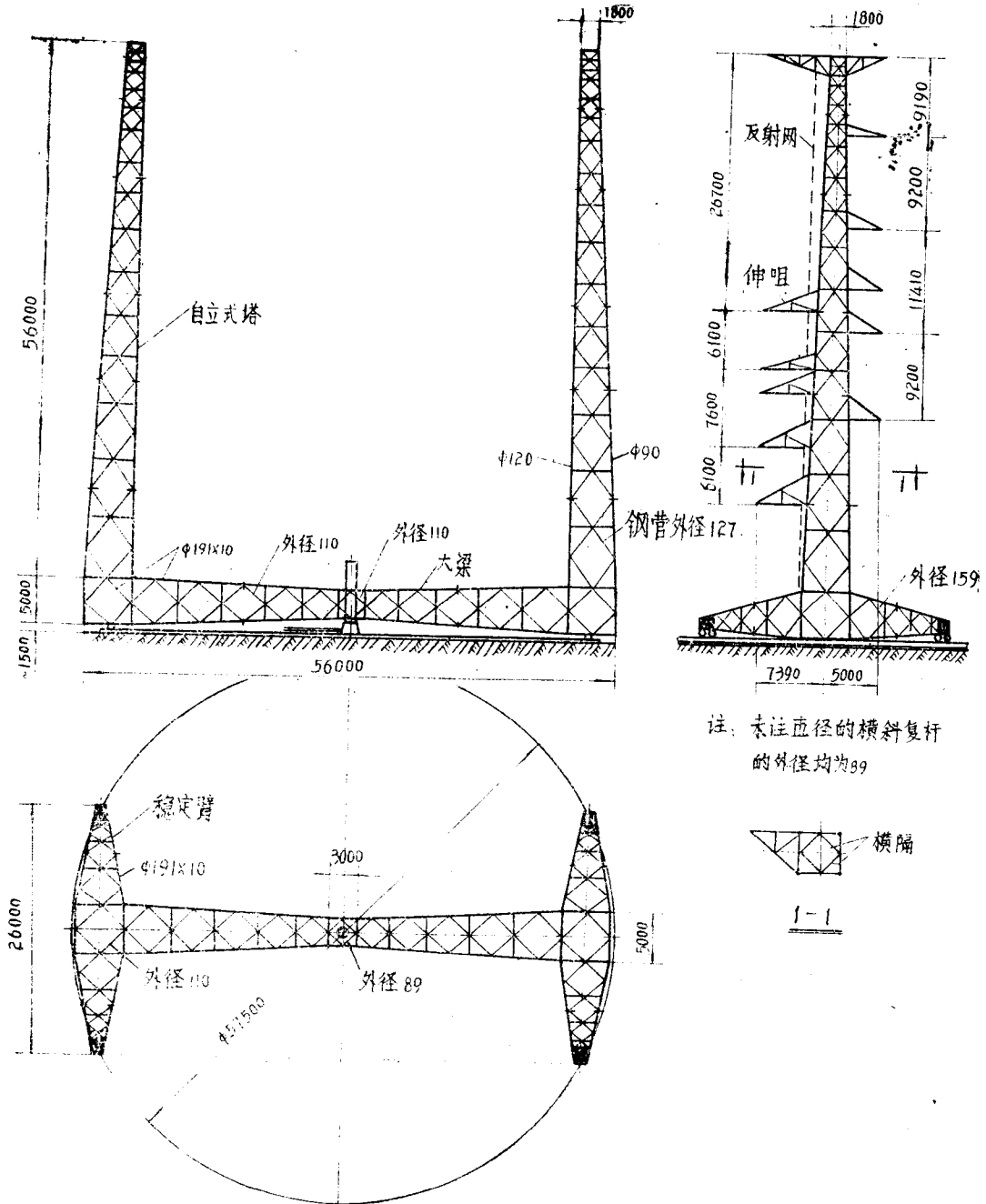


图 2-8

斤/平方米。最大裹冰厚度2厘米。不考虑地震。

结构设计按容许应力方法进行。据介绍整体倾复安全系数等于3；轨道椭圆度不大于2厘米；轨道基础不均匀沉陷不大于2毫米；塔顶最大位移20厘米；大梁端部最大水平位移15厘米。

结构物的总布置见图2—8。两座高56米的自立式塔立在长56米的大梁的两端。在大梁端部，垂直于大梁轴线方向伸出两个全长26米的稳定臂。稳定臂端各装一个小车。依靠两组驱动器带动，小车在直径57.5米的圆形轨道上运行。

两付天线悬挂在自立式塔的伸嘴上，两付天线共用的反射网挂在塔梯一侧的角钢（ $\angle 180 \times 15$ ）上，见图2—9。

大梁中部是一个既能承受水平力又能承受垂直力的支点，称为转动中心。

结构选用西德的钢材St37（拉力极限强度37公斤/平方毫米）制造，据介绍，结构最大计算应力为1400—1500公斤/平方厘米。

结构采用螺栓连接方式。铁塔，大梁、稳定臂的弦杆通过法兰盘用螺栓连接，最大螺栓直径约42毫米。其他杆件通过节点板用螺栓连接，见图2—3。

结构物总重135吨，其中天线部分重10吨，结构部分重125吨。全部钢构件热镀锌。轨道基础和中心基础的混凝土用量约190立方米。

2. 各主要部分情况

结构各部分尺寸及杆件断面尺寸见图2—8。

（1）自立式塔

塔高56米，断面为正方形，最小边宽1.8米，最大边宽5米。内侧两个弦杆组成的平面垂直于水平面。弦杆用圆钢，下部内侧圆钢的直径120毫米，外侧圆钢直径90毫米。采用交叉斜杆，腹杆用无缝钢管制造，斜杆外径127毫米，横杆外径89毫米。弦杆，腹杆随着高度增加，断面尺寸相应变小。每座塔有10个横隔，主要设在有伸嘴的地方。

（2）大梁

大梁长56米，正方形断面，端部边宽5米，中部边宽约3米。构件均用无缝钢管制造。

弦杆和端部节间四个垂直面内的斜杆用 $\phi 191 \times 10$ 钢管。大梁两侧斜杆外径约110毫米，其余腹杆外径均为89毫米。整个大梁设4个横隔。

（3）稳定臂

稳定臂的长度取决于天线幕和自立式塔的挡风面积、风速、整体倾复安全系数的大小和

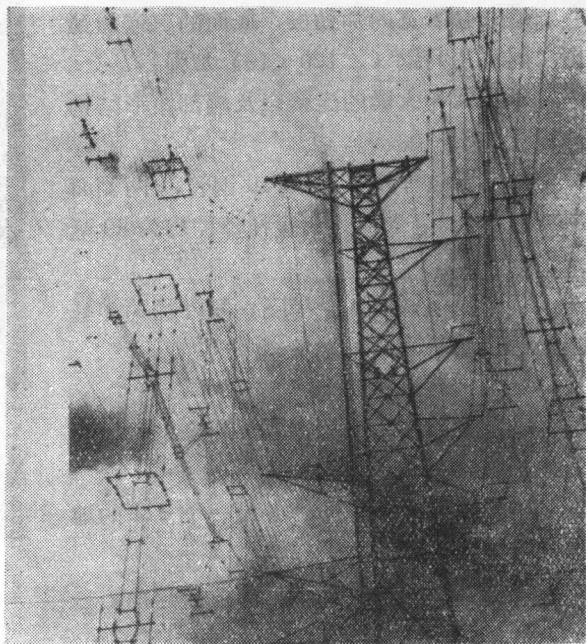


图 2—9

结构物自重。稳定臂全长26米，杆件均用无缝钢管制造。稳定臂中间断面为正方形，边宽5米，端部用12毫米厚的钢板箱形结构加强，这部分宽1米，高1.3半，长1.6米，每边有三道80毫米宽的加劲板，底面的三道加劲板之间还用角钢（ $\angle 120 \times 10$ ）加强。

稳定臂和大梁的连接以及端部箱形结构外貌见图2—10。

稳定臂弦杆用 $\phi 191 \times 10$ 钢管，两侧面斜杆外径159毫米，其余腹杆外径均为89毫米。

每个稳定臂设4个横隔，用外径为50毫米的钢管制造。

（4）轨道和基础

轨道采用冷轧重型钢轨。两个钢轨接头处的构造见图2—11。

钢轨每隔约2米内外各设一个 $\phi 24$ 的地脚螺栓紧固，见图2—12。

中心基础和轨道基础见图2—13。

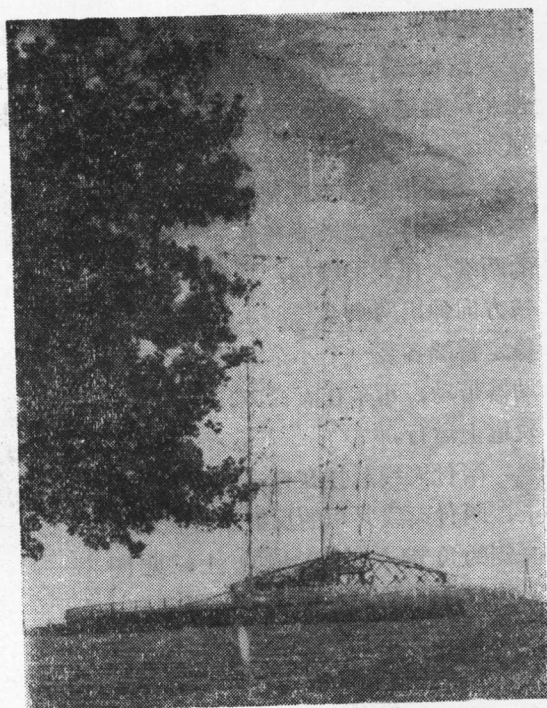


图 2—10

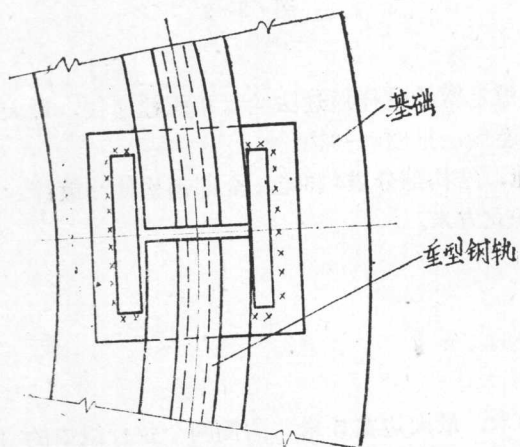


图 2—11

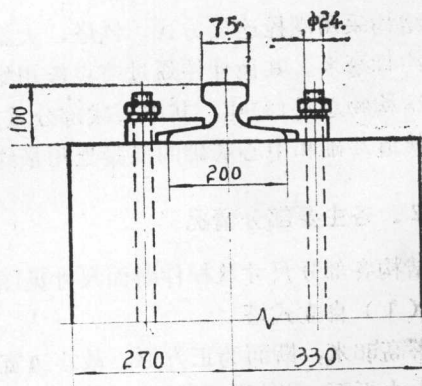


图 2—12

3. 结构设计的几点看法

ADP0451/1型转动天线的钢结构设计比较合理，总高63米，轨道直径57.5米的庞大天线，重量仅135吨，和类似转动天线相比，是较轻便的，有以下几点可参考：

（1）钢结构方案和选材

用以悬挂全部天线的自立式塔，通过稳定臂和大梁，三点支承在轨道基础和中心基础上，受力十分明确，利于结构精确计算和合理选用材料断面。转动中心不仅控制了天线圆形

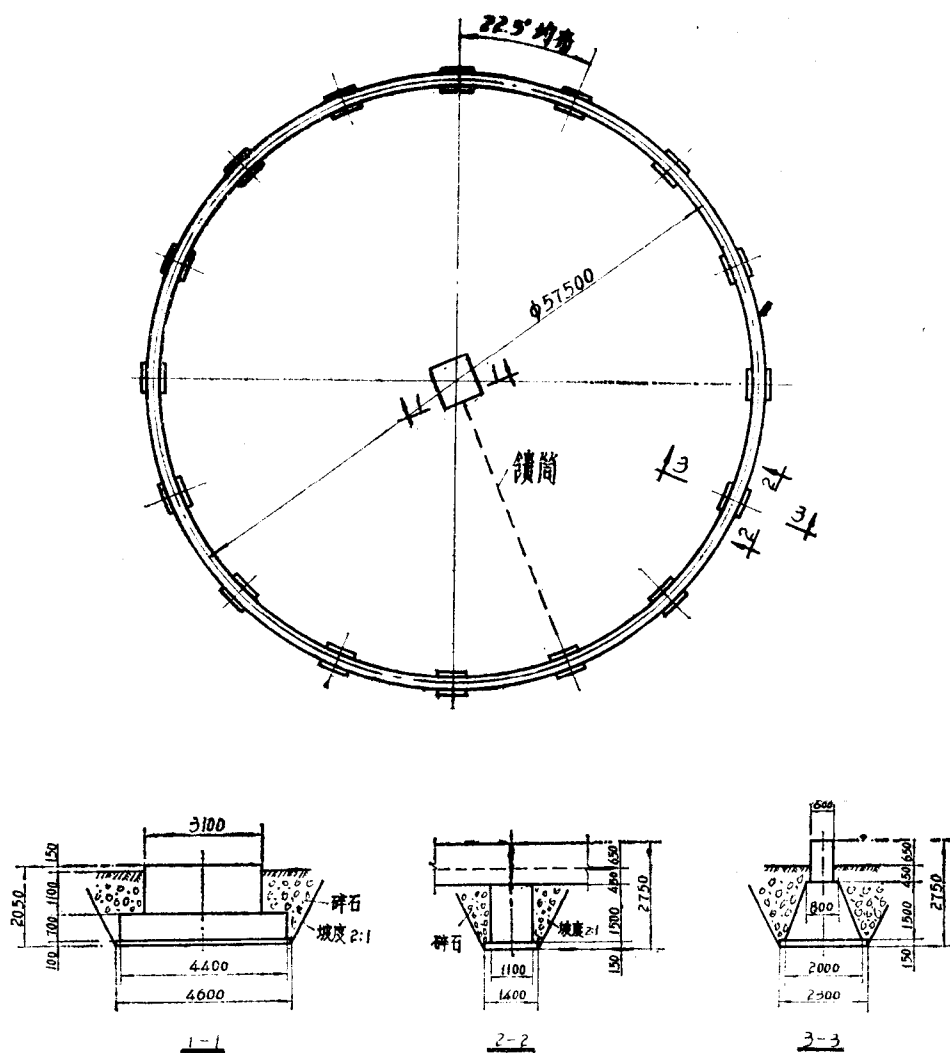


图 2—13

回转,也是一个承受垂直荷载的支点,从而使大梁跨度减半。自立式塔弦杆选用圆钢,避免了使用大直径钢管,不仅利于防腐,更主要的是减少了挡风面积。采用交叉斜杆,不设主横杆,既缩短了弦杆单支长度、也减少了挡风面积。稳定臂和大梁主要杆件,由于靠近地面,风荷威胁小,采用大直径无缝钢管,减轻了结构重量。另外,诸如前述的天线幕结构设计简单等,都是结构轻便的因素。

(2) 天线钢结构的表面热镀锌问题

据介绍,热镀锌可在30—50年内防腐,从目前天线使用几年情况看,镀锌相当完好。我们在瑞士施瓦岑堡电台看到1949年建造的热镀锌铁塔至今还保持完好。这可以延长天线的使用寿命,同时减少了用油漆防腐时的维护工作量。

(3) 整体稳定设计问题

转动天线在大风作用下而不倾倒,是结构设计一个要着重考虑的问题。一般是靠自重保持整个天线的稳定,如果过分加大整体稳定安全系数,势必导致大量材料的浪费。ADP0451/1

型天线的整体稳定安全系数等于 3，同时，他们设计了抓轨钩〔详见本文二（四）部分〕。用以提高整体稳定的可靠性，避免加大稳定安全系数造成结构笨重。

（4）轨道基础设计问题

轨道基础采用梁式基础，混凝土用量较少，约为 170 立方米，开挖土方量也相应减少。由于天线回转的要求，轨道基础设计与施工要保证足够的精度。我们认为椭圆度 2 厘米是必要的，但不均匀沉陷要求不大于 2 毫米，是否必要值得进一步研究。

（四）机械转动装置

总重为 135 吨的转动天线，通过由小车组成的四个支点支承在直径为 57.5 米的轨道上，轨道采用重型钢轨，并以轨道的中心为轴心，用两个电动机驱动，使整个天线转动。其转速为 15 分钟一圈。

机械转动装置的总布置情况见图 2—14。

由图可知：它主要包括驱动器，转动中心，小车，吊篮和终端行程开关。它们的构造、性能及其作用如下：

1. 驱动器

图 2—15 为驱动器的外形简图。它主要由电磁抱闸、交流电动机（功率 $N=5$ 瓩；转速 $n=1400$ 转/分）；联轴器；齿轮减速器等组成。

全长约 1.4 米的驱动器，悬臂式地固定在小车的箱形车架上，其输出轴与小车中的一个滚轮轴相连接。整个驱动器，用一个向下开口的薄板金属罩保护着。主要是防雨雪。

天线在某一方位停住时，要求驱动和控制部分不带电。

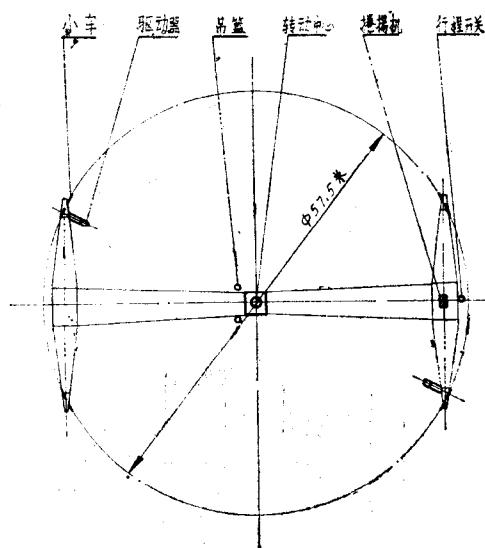


图 2—14

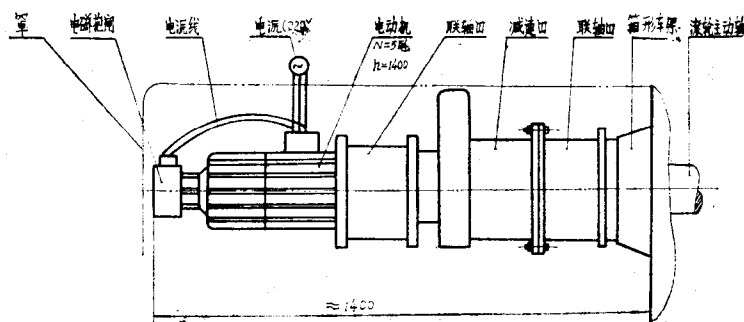


图 2—15

2. 转动中心

它的结构型式简图见图 2—16。

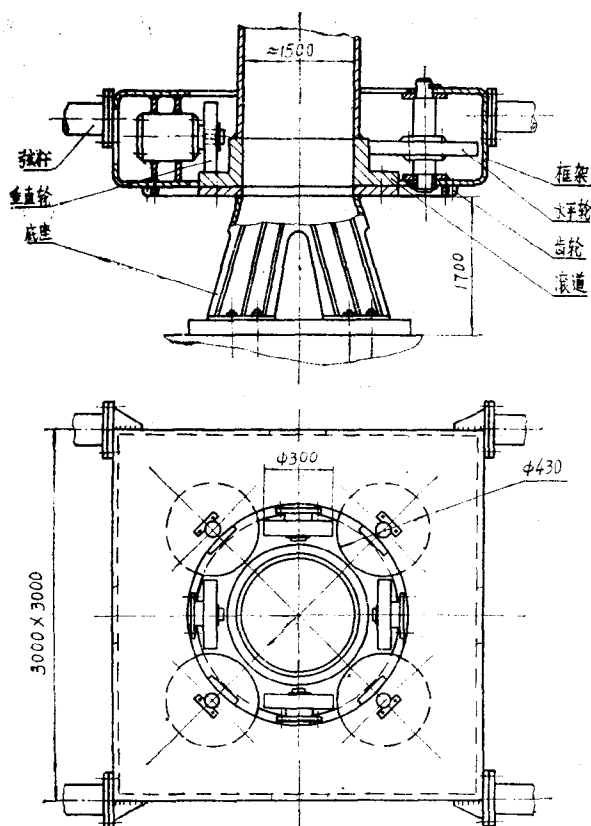


图 2-16

点是整体的铸钢件，不带凸缘，轮宽为170毫米，轮面锥度为1:100。滚轮的轴，通过圆锥滚子轴承，与箱形车架相连接。两个滚轮的中心间距为800毫米。

在两个滚轮之间和箱形车架的下部，浮动地装有一个抓轨钩。此钩的爪部与钢轨的上部能相对滑动，其间隙约5—10毫米，当天线因特大的风荷作用有倾复的危险时，抓轨钩就抓住钢轨，以保证整个天线不至于翻倒。

抓轨钩的构造见图 2-17 中的“A-A”剖视图。

4. 吊篮

检修用的两个吊篮，安装在天线幕的内侧，和天线幕相距 1.5 米。每个吊篮，通过钢丝绳和滑轮组传动，并由设在大梁一端的两台卷扬机驱动，使吊篮升降或水平移动，其传动简图见图 2-18。

从图中可以看到：大梁的下侧弦杆与边宽约为 3 米的方形框架，通过法兰盘用螺栓连接，方形框架通过八个滚轮，支承在固定于转动中心的底座上的凸形圆滚道上。八个滚轮，其中四个是垂直的（轮径 $\phi=300$ 毫米）；另四个是水平的（轮径 $\phi=430$ 毫米），它们交叉地均布在凸形圆滚道上，分别承受垂直力和水平力。

转动中心的主要作用是定心，以保证整个天线的正常转动。同时，也具有卸荷的作用。

凸形圆滚道道面上的润滑油脂，具有特殊要求，即耐温防冻，并不易被雨水冲掉。

3. 小车

四个小车，沿圆形轨道的切线方向，浮动地安装在稳定臂的端部。小车的的外形构造如图 2-17 所示。

由图可知：它主要由两个直径为 500 毫米的滚轮组成。滚轮的结构特

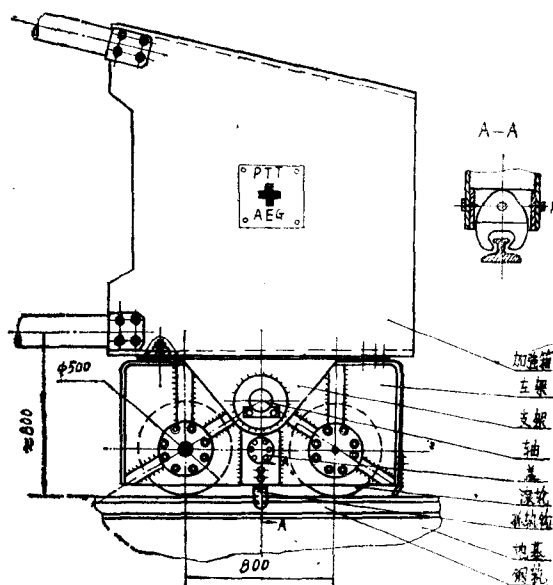


图 2-17