

中国科学院陕西天文台

1966-2000



长波授时台模型彩车
1984年国庆35周年庆祝游行时通过天安门广场



序

原中国科学院西安分院院长
陕西天文台党委书记、副台长

吴守贤

现代授时可以上溯到19世纪末，其特征是新技术的应用和全球计时的统一化。若干历史事件可以作为它的标志。例如，1894在华盛顿召开的国际子午线会议，1898年美国天文学家纽康(Newcomb)的“太阳运行历表”的发表，1905年美国率先使用短波无线电讯号播时等等。遗憾的是，授时领域飞跃变革的时代，恰恰是我们中华民族沉沦为半封建半殖民地的悲惨年代。虽然，中国古代天文学在人类文明史中占有辉煌的地位，但是中国的现代天文学（含授时）却没有跟上时代变革的步伐。

1949年新中国成立，在振兴中华的豪情壮志鼓舞下，大地测量部门首先提出了高精度授时的要求。

1955年秋，中国科学院吴有训副院长约见紫金山天文台张钰哲台长和李珣教授（紫台派往上海主持徐家汇和佘山两观象台天文工作的研究员，1961年上海天文台成立时，为该台首任台长），指出在制定十二年科学技术远景规划中，要把提高授时精度，满足大地测量和精密地图编制的国家经济建设和国防建设的需要，作为天文学规划的重中之重来安排。于是规划中列出了在兰州设立我国授时中心天文学重点任务，并迅速就仪器购置和人材储备付诸实施。1956年，中国科学院邀请了苏联专家对我国十二年科技发展规划进行审议，苏联科学院普尔柯沃天文台台长米哈依洛夫通讯院士和塔什干天文台台长谢格洛夫还专门踏勘了兰州的候选台址，后来他们向中国科学院提出兰州为地震多发区不适于建天文台的意见。因此兰州建台一事放缓了进程。1958年中国科学院决定建立北京天文台，就把为兰州准备的仪器和人员移向北京，这就是新中国成立后我国自己独立建立的功能齐全在北京天文台沙河授时站。

1957年春,领导徐家汇授时工作的王绶琯先生受紫台委托,在上海邀请国家测绘总局,军委总参测绘局的大地测量专家卢福康、张潜文、韩天芭、宋成骅等对BPV时号进行技术性座谈,实际上是对用石英钟控制的BPV时号进行严格的科学鉴定,得出的结论是BPV时号从1957年1月起,已达到测绘部门提出的其稳定度小于 $\pm 3\text{ms}$ 的指标,满足使用要求。不久国家测绘总局在颁布的大地测量规范文件中,明确了BPV时号是我国大地测量使用的主要时号,其它外国时号仅作参考。但同时又提出了大西北收听困难以及时号改正数如何摆脱依赖外国的局面的进一步要求。1958年以叶叔华先生为首的综合时号改正数课题的研究正式启动。

1959年,国家计量局决定把包含时间在内的四种计量基准建立的任务委托给中国科学院。为此,中国科学院张劲夫副院长与国家计量局钟林局长召集有关会议,具体落实委托的内容、进程和指标。紫金山天文台业务秘书黄建树先生和吴守贤(徐家汇观象台业务秘书)在北京参加了会议。此后,国务院国科周字185号文件下发。于是授时工作就不只是天文学科的规划,而且还是正式的国家任务。

1961年,徐家汇与佘山两观象台合并,建成上海天文台,它继续了1959年的工作,联合紫金山天文台实用组,北京天文台沙河授时站和后来的武汉测地所时辰站组成了世界时网,研究确定我国综合时号改正数订定的方法,于1963年获得成功。1964年中国科学院吴有训副院长和武汉测绘学院夏坚白院长主持了对该成果的国家级鉴定,不久该成果即为大地测量规范文件正式采用。此事在20年后的1986年国家科委第1号科学技术白皮书中的评价是“1963年起我国世界时服务的精度就已进入国际先进行列”。同时,在鉴定结论中又指出:“为了进一步加强系统的稳定性……并从战略考虑,建议中国科学院在西部地区从速增设一个授时台”。在我国腹地建立授时台的事又重新被提上日程。此时高精度授时已不仅仅服务于大地测量,而且新兴的空间技术,更迫切地需要更高精度的授时工作。于是,中国科学院立即责成上海天文台尽快推进西部授时台的建立。上海天文台周尊博副台长亲自率领科技人员踏勘了陕西、甘肃、新疆等地,最后选定在陕西省蒲城县建台。1966年中国科学院成立了326工程领导小组,1970年7月正式定名为陕西天文台,1973年增加长波授时

任务，组建了3262工程指挥部。

当本书的编著者出示书稿征询意见并盛情邀请我作序时，我读了这本内容翔实细緻的书稿，觉得贡献一点在326工程领导小组成立以前的过程，由于绝大多数过程都是本人所亲身经历，也许对于后来者深入了解陕台有所裨益。同时我还回忆起1986年中国科学院李薰副院长与数学物理学部王绶琯主任视察陕台时，深为在处于“十年浩劫”的恶劣环境中，艰苦奋斗，不辱使命建成此台，并按期完成了历次空间技术的重大实验任务而感动，深情地说应该为建台者们树碑纪念。我想这本书正是献给在陕台建设中做出贡献的科技人员、工人、解放军战士和干部所组成的集体的无形纪念碑。

在陕台建立以前，曾经参与并指导的台外专家主要有王绶琯院士，叶叔华院士、陈芳允院士、戴仲溶总工程师、韩天芑教授，许邦信教授、王义道教授。有关领导有中国科学院郁文秘书长、周尊博副台长、纪波局长、原国家科委蔡志鹏副局长、陕西省地震局谷景林局长、中科院天文处李荣镜、沈海璋两处长和张佩萱同志、数学学部办公室黄坚主任，以及原中国科学院西北分院张甲光处长等。他们的成绩也同样应该熔入这个无形的“纪念碑”中。

新世纪之初，传来令人鼓舞的消息，陕西天文台将改建为国家授时中心，进入中国科学院创新工程体制，高精度授时将得到进一步的加强，以朱紫博士为首的陕台新一代领导班子已经组成。我衷心地期望陕台年青的一代轻舟扬帆，把我国的授时工作继续向前推进。是为序。



前言

中国科学院陕西天文台常务副台长 朱 紫

中国科学院陕西天文台从1966年筹建以来,已经走过35年的发展历程了。在此期间,我们建立了我国独立自主的时间基准和完整的授时体系,实现了1955年全国科技发展远景规划中提出的战略目标,实现了我国时间计量标准由天文时向原子时的顺利过渡,使我国在授时领域跻身于世界先进行列,培养和造就了配套齐全的授时科技队伍,为我国国防、国民经济建设、科学实验和国家安全提供了可靠的、高精度时频服务保障。天文学研究取得了一大批有特色的科学成果。这些成就的取得是所有参加陕西天文台建设的前辈和同事们艰苦奋斗的结果。我谨向他们表示深深的敬意。同时,我也向支持、帮助陕西天文台建设的领导机关、兄弟单位和各级地方政府表示衷心的感谢。

本资料是陕西天文台第一部志书。志以存史。它是陕台建设者们丰功的记录,也是我台两个文明建设和创新文化建设的组成部分。我向参与本志编修的同事们表示感谢和祝贺。

进入新的世纪,陕西天文台面临新的机遇和挑战。希望全台职工继续发扬艰苦奋斗的建台精神,竭精尽智,开拓创新,为建设现代化国家授时中心而努力!

中国科学院陕西天文台

1966—2000

主 编 漆贯荣

副主编 郭 际

参加编撰及收集资料人员(按姓氏笔划排列)

王正明	朱 紫	刘次沅
沈凯先	李志刚	吕俊芝
张 正	张秋霞	杨淑琴
杨菊梅	郭庆生	赵兴旺
徐家岩	窦 忠	潘炼德

摄 影 张如玉

中国科学院陕西天文台

原全国人大副委员长、中国科学院院长郭沫若院士为陕西天文台题写的台名

陕西天文台 府念
建好中国授时中心
攀登世界科技高峰
严济慈 题



原全国人大副委员长、中国科学院学部主席团名誉主席严济慈院士视察陕西天文台并题词

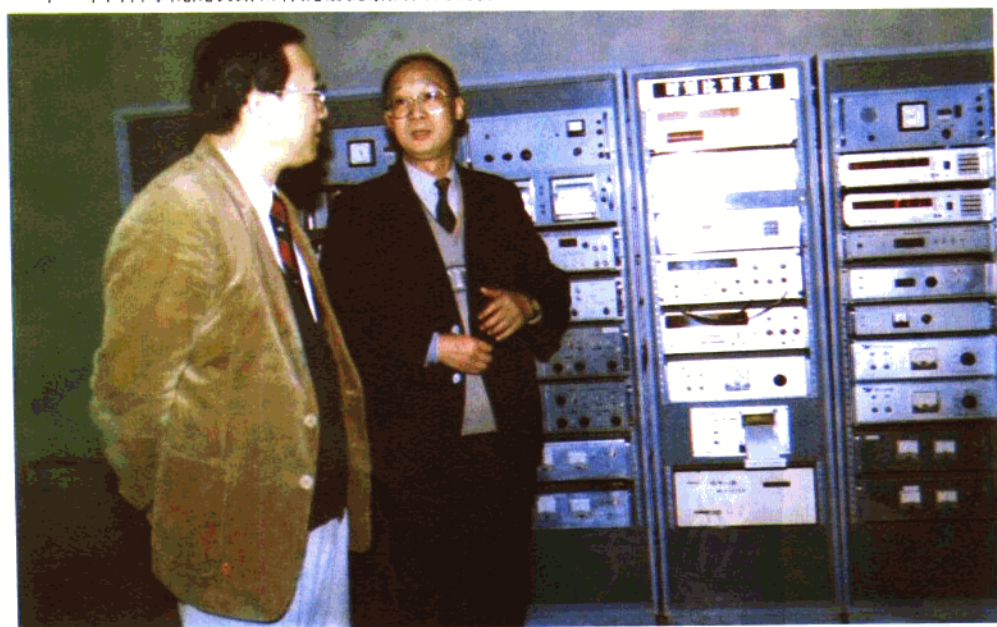


- 1. 1.05 望远镜
- 2. 1.05 米望远镜观测室
- 3. 时频比对系统
- 4. 网络中心
- 5. 台苑秀色

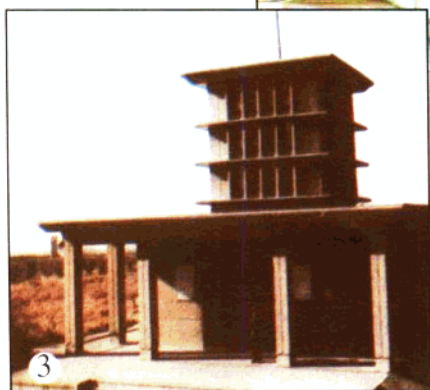
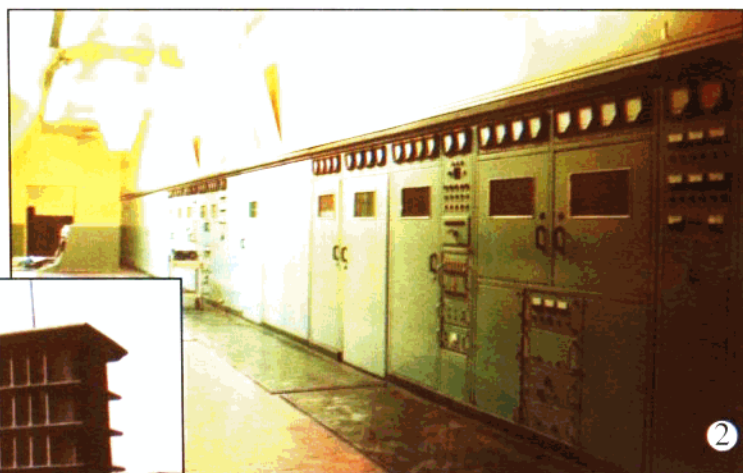




上·全国人大副委员长、原中国科学院院长周光召院士视察陕西天文台



下·中国科学院院长路甬祥院士视察陕西天文台



1.BPM 短波授时台
2.BPL 发射大厅
3.BPL 长波授时台

中国科学院陕西天文台

1966—2000

目 录

序	(I)
前言	(IV)
建台历史	(1)
组织发展史	(9)
学科发展史	(12)
学术机构	(32)
科学技术成果	(39)
重大科研设备	(48)
重要国际合作	(51)
研究生培养	(59)
天文教育与普及	(62)
历任主要领导及研究员简介	(64)
科学技术著作、论文	(78)
重要文献档案	(106)
后记	(305)



建 台 历 史

中国科学院陕西天文台始建于1966年。它是以时间频率研究、授时服务为主,同时开展天体测量学、太阳物理、日地关系、天体力学、人造卫星观测与研究的综合性天文研究机构。全台分设台本部和授时部两部分。台本部包括时频主控系统、科研实验室、天文观测站和领导管理机关,驻陕西省西安市临潼区。授时部(即二部)为长波和短波授时电台,位于陕西省蒲城县境。

中国现代无线电授时发端于中国科学院紫金山天文台徐家汇现象台的BPV时号。虽然该时号满足了当时国家建设的部分需要,但是它偏处东南一隅,布局不合理,难以适应国家大规模经济建设(特别是大地测量)的需要。因此,在1955年全国科技发展12年远景规划中,天文学科将筹建西北授时台列为重点项目。中国科学院于同年派员赴西北考察,在兰州选定新建授时台台址,并购置部分设备。1956年,原苏联A.A.米哈依洛夫院士(普尔柯沃天文台台长)和B.谢克洛夫(塔什干天文台台长,授时专家)来华考察,认为兰州是地震活动区,不宜建授时台。中科院因此暂停执行在兰州建立授时台的计划,所购置的设备用于1958年开始筹建的北京天文台的沙河时间工作站。1965年,国家科委在“我国的综合时号改正数”鉴定书中再次提出:“从战略上考虑,建议中国科学院在西部地区从速增设一个授时台。”中国科学院考虑到国防部门的需要,于同年8月28日又选派上海天文台和天津纬度站的领导及科技人员组成西北授时台(暂名)选址工作组,再赴新疆、青海、甘肃、陕西考察选址,并确定陕西省武功县杨陵镇为预选台址。

在此期间,我国继第一颗原子弹试验成功之后,正抓紧进行人造卫星和战略武器运载工具发射试验准备。在“651”计划(发射人造地球卫星计划)的“时间统一勤务系统初步方案”中,国防科委明确提出“在西安地区建立短波授时台,以满足第一颗人卫的需要”的建议,同时提出建立我国长波、超长波电台的问题。为此,国家科委岳志坚副主任于1965年12月12日在科学会堂主持召开“为备战需要应迅速在我国内地建立授时台(时间与频率发讯台)问题”座谈会。座谈会上,总参测绘局杨磊光同志介绍总参谋部曾于1965年12月6日召集陆、海、空三军各兵种、大基地代表开了会,对时间与频率工作提出了具体要求,从兼顾战时与平时使用部门的需要出发,认为内地授时台的台址选在西安与兰州之间较为适宜。经过讨论,参加座谈会的同志一致认为:西北授时台应立即进行筹建,该台应包括时间与频率工作,由中国科学院负责筹建;对于科学院初选台址(陕西省武功县地区),有的同志认为“靠近西安,恐不够安全。”

1965年12月31日,中国科学院就建立内地授时台问题在“651”方案论证会

上提出四条建议,指出西北授时台不仅包括授时工作,今后还要开展天文方面的其它工作;台址选择要靠近人卫地面系统控制计算中心的位置,该中心已初步确定在西安地区。

1966年2月7日,上海天文台受中国科学院委托提出《西北授时台(暂名)筹建方案》和《西北授时台(暂名)第一期基本建设设计任务书》。同年3月,中国科学院决定在陕西省关中地区筹建授时台。该台属“三线”单位,代号为“中国科学院326工程”,县团级建制,党政关系归地方领导,筹建工作由中国科学院西北分院负责,技术工作由上海天文台负责,主要技术力量从上海天文台、北京天文台、紫金山天文台抽调支援。1966年4月19日,中国科学院向国家科委、国家计委报送《西北授时台基建设计任务书》,授时台建设地点为陕西省武功县。同年6月,根据陕西省军区的意见,授时台台址改定在陕西省蒲城县境。1966年9月12日,中国科学院重新向国家科委、国家计委报送改称为西北天文台的基建设计任务书,提出“经与有关国防部门研究,并经我院研究,决定从速在我国西北地区增设一个完整的授时台,定名为‘西北天文台’。该台主要任务为天体测量,以开展时间和频率为重点,……,相应开展星表、纬度研究、人造卫星观测和用卫星确定地面绝对坐标的研究,与全国天文台合作建立我国独立自主的天体测量体系。”西北天文台人员编制定为125人。国家科委于1966年11月29日批复同意。

中国科学院随即研究决定,抽调上海天文台徐德勋、苗永瑞等同志,西北分院抽调李寅张等同志组成326工程筹建处,并借调上海天文台、北京天文台、紫金山天文台部分技术人员负责筹建中的技术工作。筹建处于1966年10月17日起对外办公并启用公章,办公地点暂设在中国科学院西北分院,后于1967年6月13日迁驻蒲城。

326工程在蒲城县境的具体建设地点,开始选在县城东侧,后改为城南401高地和501高地,最后按“靠山进洞”的备战要求决定短波发射台建于县城西北西山脚下唐宪宗景陵附近,收讯、天文观测和生活区建于县城西南杨庄大队。

326工程的土建工程由建工部西北工业建筑设计院设计,建工部5局7公司施工,山洞打挖由工程兵设计院设计,工程兵51师116团负责施工。

1967年8月,中国科学院计划局在北京召开326工程协作会议,成立协作组,统一协调工程建设涉及的问题。1968年8月,中国科学院在蒲城召开326工程业务方向论证会,进一步明确326工程以授时为中心,开展世界时、原子时研究;目前采用短波发射时号,并原则同意采用中等功率的长波发射时号;世界时测时所需仪器设备(光电中星仪、光电等高仪、照相天顶筒等)由南京天文仪器厂等单位合作研制,326工程派员参加研制。

短波发射系统于1970年基本建成。同年9月初,中国科学院在蒲城召开试播工作会议,并于10月17日上报国务院,请求试播。在这个文件中,中国科学院将326工程定名为中国科学院陕西天文台。周恩来总理在此文件上作了如下批示:

中国科学院党的核心小组：

这一与上海天文台互相配合的陕西天文台，在紧急情况下还要代替上海天文台的时间频率发播工作，不知现在所定的呼号、频率与国际标准有无冲突，对通信对象有无不便，均请科学院再加说明。如无不便，可否从十二月十日起试用，1971年一月一日起正式公开启用，亦请报复。

周恩来

2/12,70

中国科学院于12月3日就上述批示作了报告，并建议12月15日开始试播。周总理于12月5日批示“照办”。于是中国科学院陕西天文台短波授时台于1970年12月15日开始试播。电台呼号为BPM，发播频率为2.5, 5.0, 10.0, 15.0MHz。试播工作由吴守贤抓总，历时三年。

在此期间，陕西天文台在筹建天文时间纬度、人造卫星观测系统的同时，又根据中国科学院“四五”规划，筹建太阳物理（色球望远镜）和射电天文观测系统。后经中国科学院天文系统调整，专门为陕西天文台研制的照相天顶筒调配天津纬度站，太阳色球望远镜调配乌鲁木齐人卫站，陕台自行研制的7.5厘米和3.2厘米射电望远镜调拨云南天文台。这样，到20世纪70年代末，陕西天文台天文观测仪器仅用于天文时纬观测的光电中星仪、光电等高仪和用于人卫观测的光学跟踪打印经纬仪，天文工作基本上局限于天体测量学、天体力学和部分太阳物理学的观测研究。

在短波授时台试播期间，中国科学院组织上海、北京、紫金山、云南天文台、测地所武昌时辰站、乌鲁木齐人卫站配合陕台进行长时间接收监测，陕台还派员赴喀什、海拉尔等地接收监测。监测结果表明：发射功率小，信号波形未达到设计要求，信号有效复盖半径仅为2000公里左右。这说明在建设过程中将天线原设计高度由30~60米改为10米的小天线方案是不成功的。1973年8月，中国科学院组织有关专家对BPM短波授时台进行技术审查，确认了这些问题，并提出扩建建议。扩建内容包括：加大发射机功率，增加4台50kw发射机；恢复30~60米高铁塔天线，并增加天线铁塔数量，使之形成天线阵；时间基准由现用石英钟逐步采用原子钟，并建立原子时基准。1973年12月，BPM短波授时台停播，实施扩建。

在扩建期间，国防科委要求中国科学院在短波授时中增加远洋授时服务，以满足“718工程”需要。1975年1月，中国科学院决定在BPM短波台扩建中增加3台150kw发射机和相应的多副定向天线，并新建洞外发射机房。

扩建工程于1978年完成，1979年重新试播。试播期间圆满完成我国向太平洋预定海域发射远程运载火箭试验中的授时任务。1980年12月，中国科学院在临潼召开BPM短波授时台鉴定会。鉴定会认为，BPM短波授时台达到设计要求，

可以交付国家使用。

1981年2月,中国科学院就BPM短波授时台正式发播问题向国务院提出请示报告。国务院同意从1981年7月1日起,BPM短波授时台正式承担发播我国短波时号任务,届时上海天文台停止BPV时号发播。

早在蕴酿筹建西北授时台过程中,国防部门就建议建立长波、超长波授时台。“651”工程“时间统一勤务系统初步方案”把采用长波授时,在西安地区建立以原子标准为基础的长波授时台列为最佳方案。1965年12月,国家科委主持的座谈会提出“我国目前需要尽快解决发播超长波时间频率讯号问题”,要求中国科学院负责尽快与有关单位联系,遇到问题“应及时向科委反映”。中国科学院在1965年12月31日所提四条建议中提出,“内地授时台已初步选址,在安排中由于对超长波用途的迫切性了解不够,该项工作未列入预算中。若超长波、短波电台一起进行投资,我院无力负担,希国家另行拨款。”1966年,总参再次提出:“根据将来的发展,要考虑长波和超长波发播,其复盖半径为6000公里。”1967年4月,上海天文台提出在326工程中增设发射长波计划。中国科学院于同年5月上报国家科委,提出在326工程中增设功率为40kw长波发射机请示。国家科委未予答复。1968年8月,中国科学院在论证326工程时,原则同意采取中等功率的长波发射。同年11月,中央军委办事组在中国科学院关于326工程防护要求的请示报告上批示:在工程设计上,要考虑到在我国能够制造长波、超长波授时台的设备时,改装成长波、超长波授时台设备。1970年9月,中国科学院再次提出:326工程应立即采用长波授时,并将其列入“四五”规划。1970年10月,8361部队对长波授时进行调查,并向国防科委提出关于建立低频台问题的报告。国防科委经与中国科学院协商,于1971年7月14日向国务院、中央军委提出“中国科学院迅速着手在陕西天文台增设长波授时台”的报告,并建议列入国家计划。7月25日,李先念副总理批示:“秋里、华堂同志:望切实办一下。”陈华堂同志随即向国防科委和中科院了解情况,并呈报李副总理,提出筹建工作分三步进行:调查研究,搜集资料;提出设计文件;设备研制和基本建设。国防科委、中科院迅速抽调8361部队、8120部队、陕西天文台、上海天文台和北京天文台的领导和科技人员组成调查组,由陕西天文台党委副书记、革委会副主任姜长贵同志任组长,就建立长波授时台有关问题进行深入调查。调查组于1971年8月底和9月初分别提出“关于建立长波授时台的调查情况报告”和“筹建长波授时台方案(草案)”。1972年1月18日,中国科学院、国防科委联合向国家计委提出“关于筹建长波授时台的请示报告”。在这一报告中,中国科学院以长波授时台作为326工程的第二期工程,故确定其代号为3262工程。同年5月,中国科学院向全国无线电管理委员会申请长波授时台使用频率100KHz。全国无线电管理委员会于5月18日批复同意。

1972年5月16日,中国科学院颁发“中国科学院3262工程指挥部”印章,即日启用。指挥部办公地点设在中国科学院院部大楼,指挥部负责人为蔡志鹏、戴仲溶。

1972年10月,中科院会同国防科委召开长波使用要求会议,听取用户意见,为工程设计提供参考依据。

在讨论长波授时台设计方案过程中,国防科委与空军司令部协商,决定将后者委托海军720研究所设计制造的空军导航试验主台设备安装在陕西蒲城,长波授时台与空军导航试验主台(长河二号工程)结合建设。1973年2月,国防科委副主任钱学森、中科院负责人武衡共同主持,召集国防科委四局、中科院3262工程指挥部、海军司令部通讯兵部、空军司令部通信兵部、海军第七研究院的领导开会,商讨合建台的建设问题,取得一致意见,并通过国防科委、中国科学院、空军司令部、海军司令部联合向国务院、中央军委上报的关于长波授时台与长波导航试验台结合建设的请示报告。该报告经武衡(中国科学院负责人)、钱学森(国防科委副主任)、白云(空军司令部副司令员)、潘焱(海军司令部副司令员)签发,于1973年4月28日上报国务院、中央军委。国务院、中央军委于1973年6月16日以国发[1973]72号文批复同意,并指示:在建设步骤上应分两步走,先安装小功率发射台进行试验,以取得经验并解决国防急需,同时安排大功率发射台的研制和基本建设;设计计划任务书送国家计委审批后列入国家计划,合建台的建设由中国科学院负责抓总。

1973年6月27日,中国科学院党的核心小组会议讨论并原则通过3262工程指挥部(戴仲溶、潘欣法)、陕西天文台(姜长贵、漆贯荣)和计划局(王治国)联合起草的“长波授时台计划设计任务书”文稿,决定长波授时台的建设 and 陕西天文台现有的天文测量、短波授时等工作合并后,仍名为陕西天文台,由一个班子统一领导;为便于筹建工作的进行,一段时间内,保留3262工程指挥部;会议同意陕西天文台属地师级单位,实行院和陕西省双重领导。

1973年7月10日,中国科学院向国家计委报送“3262工程计划设计任务书”。国家计委于9月3日批复同意按任务书提出的方向任务、科研内容进行工作,人员编制控制在600人以内。

3262工程选址从1973年10月开始,年底结束。经过对蒲城县境及其邻近县域踏勘,并经中国科学院及地方政府批准,确定长波发射台建于蒲城县县城西侧,300kw小功率试验台建于城南501高地,时频基准实验室、科研大楼、台部管理机关和生活区建于临潼县城东侧,天文观测站迁建于临潼县斜口镇。

1973年12月,中国科学院在北京召开3262工程任务落实会议,成立由中国科学院、国防科委、空军司令部、海军司令部、陕西省政府有关负责人组成的协调小组,协调工程建设中的重大问题。至此,3262工程建设全面展开。第一期工程,包括蒲城小功率发射台机房、35千伏供电系统、临潼的时频主控站、科研大楼、附属工厂、办公楼及生活福利设施等共50多项,由8352部队(国防科委建筑设计所)负责土建设计。陕西天文台和3262工程指挥部组成扩初设计小组,配合8352部队于1974年8月完成第一期工程扩初设计,并经中科院基建局会同国家建委军工局审查批准。第一期工程土建施工由陕西省第三建筑公司承担。

1974年8月,经国务院批准,中国科学院在北京召开3262工程总体方案论证