

李国棋 主编

国家大剧院 音响系统及运行管理

中国建筑工业出版社

国家大剧院音响系统及运行管理

李国棋 主编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家大剧院音响系统及运行管理/李国棋主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-11241-8

I. 国… II. 李… III. 剧院-音频设备-管理-中国-文集 IV. TU112.4-53 TN912.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 151455 号

责任编辑: 费海玲

责任设计: 董建平

责任校对: 陈 波 刘 钰

国家大剧院音响系统及运行管理

李国棋 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12¼ 字数: 305 千字

2009 年 11 月第一版 2009 年 11 月第一次印刷

定价: 42.00 元

ISBN 978-7-112-11241-8
(18504)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序

2008 年是我国改革开放 30 周年，也是国家大剧院正式开幕运营的第一年。这一年大剧院围绕李长春同志提出的“国家大剧院要在推动社会主义文化大发展大繁荣中发挥重要引擎作用”和刘淇同志提出的“国家大剧院要探索中国特色、世界一流国家表演艺术中心经营管理模式”指示精神，开拓创新、务实奋进，圆满完成了各项工作任务，较好树立了国家大剧院鲜明的品牌形象，初步探索形成了一套符合中国特色、首都特征和剧院特点的经营管理模式，取得了良好的社会效益和经济效益，开创了来之不易的良好发展局面。

这一年舞台技术部的全体同志们积极配合剧院的演出活动，全年演出 991 场。其中，直接参与完成了 4 部原创剧目的生产，承接了《相聚在五环旗下》、《中国钢琴之夜》等大型音乐会和 2008 “交响乐之春”演出季、世界民歌博览会音乐周等主题文化活动的全部舞台技术工程，出色地完成了大剧院的演出任务。丰富的演出活动为大剧院舞台的使用、管理和原创艺术生产积累了宝贵经验。该书正是这些实际演出经验和剧场舞台使用管理的总结。

通过一年多的演出活动，舞台技术部成长起一批舞台技术骨干，在舞台技术行业开创了一片新天地。现在他（她）们在各自的工作岗位上，继续承担着大剧院各个舞台的技术工作，为大剧院精彩的演出默默地奉献着，为舞台技术的发展和进步贡献着。特别是音响专业的各位，更是在百忙演出活动中不间断学习，及时收集整理资料、总结经验。只有如此，才有此书奉献给读者。

此书不仅有大量详实技术资料，也有相当的音响技术管理方法。相信该书的出版对我国剧场的运营管理具有一定的现实意义。



2009 年 8 月

前言

随着改革开放的深入,我国经济建设有了很大的发展,文化事业也有了很大的进步。我国政府将继续坚持文艺为人民服务,为社会服务的方向,继续贯彻“百花齐放、百家争鸣”的方针,积极弘扬民族文化,发展文化艺术事业,促进社会精神文明建设,加强国际文化交流。同时,我国文化历史悠久,表演艺术丰富多彩,还将有一大批突出社会主旋律的优秀剧目产生。所以,在首都北京建设国家大剧院是非常必要的,它是我国最高的表演艺术中心,在国家庆典、外事礼仪、国际文化交流和丰富人民文化生活中发挥重要作用。

国家大剧院是一座世界一流水平的大型文化设施,是新北京的标志性建筑,具有鲜明的建筑特点和浓郁的时代气息,是2008奥运纪念意义的建筑,是我国这一历史时期文化建筑的里程碑。国家大剧院的建成为我国的表演艺术园地镶嵌了一颗耀眼的明珠,为我国的文化事业增添了一座灿烂的艺术殿堂。

国家大剧院拥有四个专业性剧场和被称为“第五空间”的壳体内若干个临时性表演舞台,能适应和满足各种表演艺术形式演出的需要。国家大剧院还配置了展览、图书资料、音像制作中心等设施,为表演艺术的交流和研究提供服务。舞台专用设备系指四个厅堂的舞台机械和控制系统,舞台灯光及照明系统,舞台扩声、录音和演出监控系统以及演出摄录像及转播系统。总之,国家大剧院能够为国内外表演艺术团体提供功能齐全,具有优良视听条件,技术先进,设备完善的现代化剧场。

国家大剧院于2007年12月22日开幕首演以来,汇集了国际一流和国内顶尖的名家、名团、名曲,打造了一场场隆重盛大的艺术交流盛事,为社会公众奉献了一场场精彩纷呈的艺术饕餮大宴。

国家大剧院宗旨:人民性、艺术性、国际性

国家大剧院发展愿景:努力成为国家表演艺术的最高殿堂

努力成为艺术教育普及的引领者

努力成为中外艺术交流的最大平台

努力成为文化创意产业的重要基地

努力成为国际知名大剧院的领袖级成员

国家大剧院属大型文化设施,建筑、结构、通用设备、舞台专用设备等技术要求复杂,投资较多。建成后的国家大剧院努力经营,组织更多更好的节目,吸引更多的观众,采取措施提高各专业剧场的使用率,同时还安排一定数量与演出活动有关的,能够增强经营能力的活动,以减少国家经费补贴。51年前当我们畅想大剧院大的时候,19年前当我们设想10年前当我们开始建设大剧院的时候,都提出和研究过建成后的运行管理和使用课题。

自20世纪70年代开始,特别是90年代之后,随着国家大剧院的建设,在全国掀起了一个剧场建设的高潮,陆续建成了上海大剧院、杭州大剧院、东莞大剧院、大庆大剧院、烟台大剧院、鄂尔多斯大剧院等一大批规模庞大,舞台设备先进、复杂的剧场。我国的剧场建设和演艺设备有了突飞猛进的发展。但是,在剧场的运营管理、舞台设备的运行管理等方面还很落后。不仅仅国家大剧院,全国的大剧院都存在着运营管理薄弱的问题。

今天,我们将面临这一课题的挑战——剧场的运营管理。

国家大剧院舞台技术部音响专业在实际的演出活动中,学习掌握音响技术,积极探索运行和管理模式,建立演出设备运行管理体系。保证演出及排练过程的顺利进行,保证导演和艺术指导与操作员之间准确的沟通,避免出现演出事故。为促进我国文化设施建设管理,推进舞台技术管理的进步,填补我国剧场舞台技术管理的空白,做出有益的尝试。本书是国家大剧院舞台技术管理工作的总结,让更多的剧场舞台技术工作者分享我们的经验正是出版此书的目的。

本书共分三个部分,建设篇、技术篇、管理篇,合计27篇文章,分别由舞台技术部音响专业全体同志根据自己的工作岗位撰写完成。最后,感谢中国建筑工业出版社费海玲编辑的帮助,使本书得以与读者见面。

李国棋

2009年8月20日

目 录

序

前言

1 竣工在即/刘 美 陆宏瑶	001
2 初识大剧院/王 磊 荣 华	010
3 建筑声环境/李国棋	016
4 戏剧场扩声系统/成忠军	029
5 戏剧场同声传译系统/耿 楠	037
6 歌剧院扩声系统/叶 欣 李国棋	041
7 音乐厅扩声系统/王 维 王 磊	049
8 大排练厅多声道扩声系统/王 浩	056
9 歌剧院演出监控（内通）系统/王 浩	060
10 ProNET 音视频专用网络/荣 华	065
11 扩声供电系统/王 斌	070
12 扩声系统线材和接插件技术规范/张明建	078

13	扩声系统设备间的电平匹配/王 维	083
14	国家大剧院舞台及设备、设施使用管理规定/舞台技术部	088
15	剧场经营方式、舞台技术部运行模式及音响岗位责任制/李国棋 孙晓璐	095
16	音响管理规章制度/蔡 军	105
17	禁止“假唱”/刘丽敏 王 浩 李国棋	111
18	最大声压级限制/杨 璇 李国棋	115
19	观众厅手机屏蔽对无线话筒干扰的测试/刘丽敏 李国棋	121
20	演出现场录音节目制作规程/荣 华	126
21	树立安全意识 合理防灾避灾/王 斌	131
22	以不变,应“乱”变/刘丽敏	137
23	舞台技术(音响)培训大纲/李国棋	143
24	春色盎然创新貌 交响争鸣大剧院/荣 华	147
25	2008 国际民歌博览音乐周科学化统筹音响/王 维	152
26	音响第一年/李国棋	159
27	《大幕开启》(节选)	167
附录一	国家大剧院戏剧场扩声系统设备明细表	172
附录二	国家大剧院扩声系统工程系统原理图	177
后 记		186

1 竣工在即

刘 美 陆宏瑶

随着国家大剧院工程竣工日期的临近，各大媒体纷纷将目光锁定在长安街旁的这个瞩目建筑上（图 1-1）。

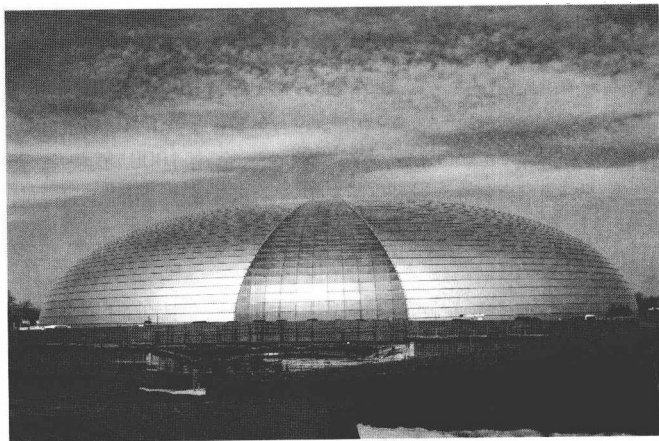


图 1-1 国家大剧院外观

2007 年 5 月 10 日中新网报道：“位于北京‘心脏’地带的建设中的国家大剧院，已经完成人工湖的防水试验，这一庞大的工程将在本月底拆除围墙。未来，国家大剧院的人工湖也将成为长安街上一道新的水景。”

5 月 14 日《北京晚报》报道：“由法国著名设计师安德鲁设计的国家大剧院即将全面建成亮相北京长安街，环绕大剧院的水上文化休闲广场将于本月底对外开放。”

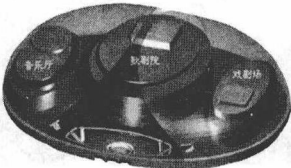
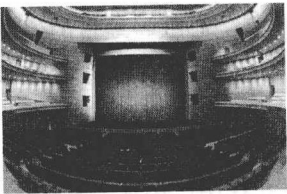
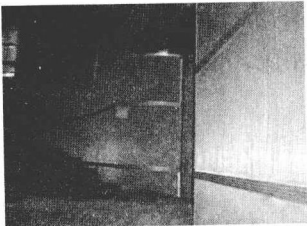
5 月 18 日新华社报道：“国家大剧院南北出口各建起了一座拱桥。”

5 月 26 日《北京晚报》报道：“一场喜雨，让国家大剧院北出入口刚刚栽下的国槐倍显精神。随着绿化工程进入尾声，国家大剧院，也将在历经 8 个年头的施工之后开始进入倒计时。”

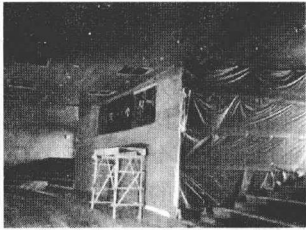
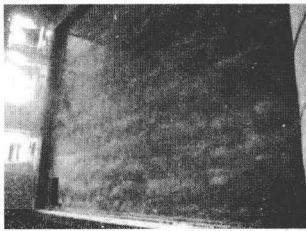
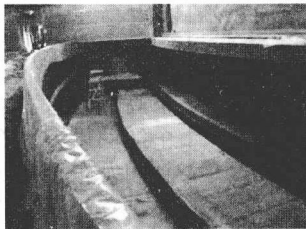
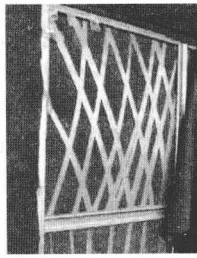
.....

* 编者注：国家大剧院竣工在即，为了进行舞台技术人员的储备，陆续接收了一批北京高校音响专业的应届毕业生前来施工现场实习，同时完成在校毕业论文。这是一篇改编过的文章，资料原稿为北京联合大学刘美同学在陆宏瑶老师指导下，完成介绍国家大剧院演示软件的脚本。

工程即将竣工时的情景：

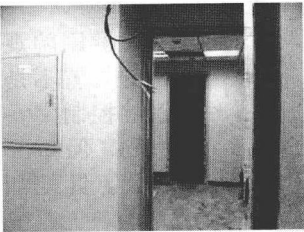
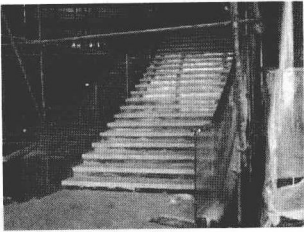
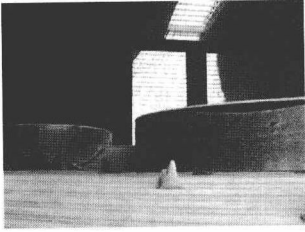
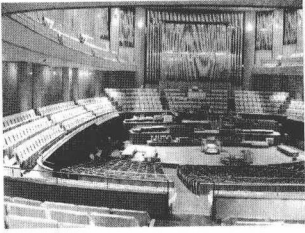
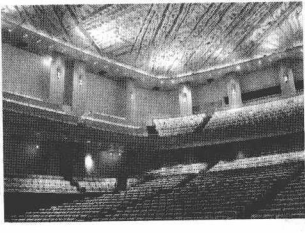
序号	标题	照片	解说
1	国家大剧院外景 (北侧)		备受大家关注的国家大剧院建设工程已经进入收尾阶段，2007 年 6 月 15 日拆除外墙，吸引了世人的目光。让我们走进国家大剧院，揭开她神秘的面纱。
2	国家大剧院壳体结构		远远望去，国家大剧院的金属外壳闪闪发光，反射着耀眼的光芒，在天安门广场地区显得十分的醒目。它由 1000 多块钛金属板和玻璃幕墙构成。当时，还看不到四周的水池。
3	壳体内部的三个专业剧场		国家大剧院由三个专业剧场组成，中间为歌剧院，音乐厅坐落东侧，戏剧场位于西侧。三个剧场各自独立，又通过空中走廊相互连接。地下工作区域四通八达，犹如迷宫一般。
4	歌剧院观众厅		国家大剧院中最具有代表性的舞台是歌剧院。金碧辉煌的歌剧院观众厅设有 2479 席。以演出歌剧、芭蕾舞为主，也可以举行各种大型文艺晚会。
5	歌剧院观众厅金属网墙面		观众厅墙面采用金黄色的金属网装修，看上去像墙，但可以透过声音，整体视觉效果为“马蹄形”，透过金属网形成的听觉空间为长方形，保证了视觉和听觉效果。

续表

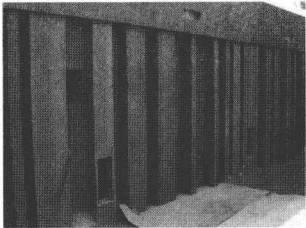
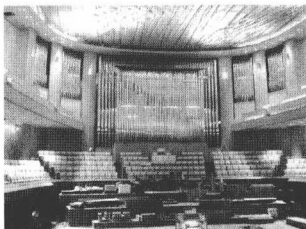
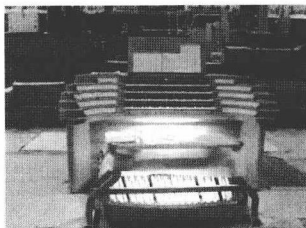
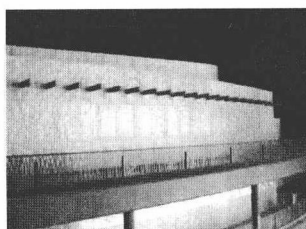
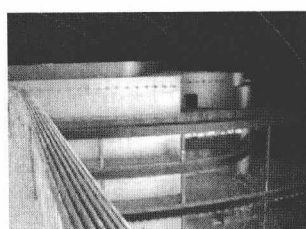
序号	标题	照片	解说
6	歌剧院灯光音响控制室		歌剧院观众席一层后边, 最突出的位置不是贵宾包厢, 而是灯光音响控制室。虽然对灯光音响操作有利, 但却占据了观众厅中最佳的位置。贵宾席设置在控制室的上层。
7	歌剧院舞台台口防火幕		舞台台口防火隔声幕把观众厅和舞台分割成两个巨大的空间。另外, 舞台四周也都设有巨大的隔声幕。用于发生火险时把舞台同观众席隔断, 确保观众和演员的人身安全。
8	歌剧院机械升降乐池		两块升降乐池约有 120m^2 , 可以容纳下三管乐队, 上下高度可以根据指挥的要求进行调整, 升到舞台高度时形成舞台前区, 降到观众厅平面时还可以安装坐椅。
9	歌剧院舞台机械设备		歌剧院巨大的舞台空间让常人难以想像。现代化的舞台具备推、拉、升、降、转五大功能。台上吊挂设备数量繁多, 均为进口设备, 堪称全国之首。目前, 正处于运行调试之中。
10	歌剧院外墙环廊墙面		歌剧院的外墙环廊设计得更是一无二。中国红真丝织品饰面内充满吸声棉, 错综交叉的钢板网就像是农家院的篱笆墙。传说这是“鸟巢”设计构思的雏形。

1
竣工在即

续表

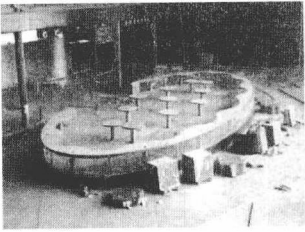
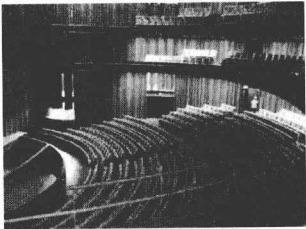
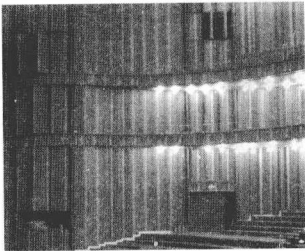
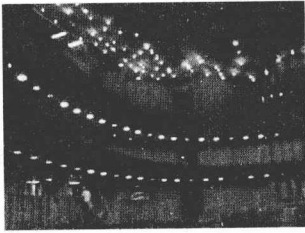
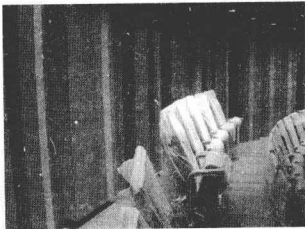
序号	标题	照片	解说
11	歌剧院化妆间		歌剧院设有6个配有卫生间的单人化妆套间,6个单、双人化妆间,18个可容纳4~6人的中化妆间和6个乐队用大化妆间。可满足上百人的演出使用。
12	歌剧院周边的楼梯		通往歌剧院观众厅顶层的楼梯正在施工之中。大楼梯两侧护栏全部由钢化玻璃制成,在室内灯光的照耀下晶莹剔透,就像一座水晶梯。
13	歌剧院观众厅上的花瓣厅		歌剧院观众厅之上是大剧院的最高点,被称为花瓣厅。安装有一个活动舞台,在这里可以举办酒会、新闻发布会或小型演出等多种活动,供嘉宾、演员和观众使用。
14	音乐厅内景		音乐厅主色调是白色,给人很安静的感觉。演奏台居中,观众们围在四周欣赏音乐。设观众席约1900座,主要用于演出交响乐、室内乐、大型民族乐等。
15	音乐厅的标志顶棚和双柱体		无论是顶棚,还是墙面都采用了新型建筑材料。凹凸不平的顶棚和四周的墙壁不但增加了声音的反射还充分体现了音乐厅的现代感。摩登造型顶棚就是一幅抽象派的雕塑。

续表

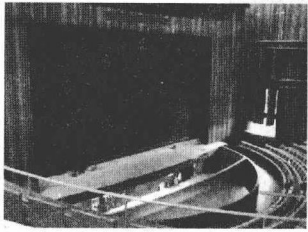
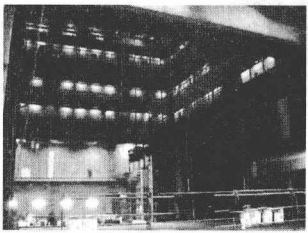
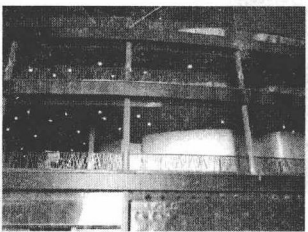
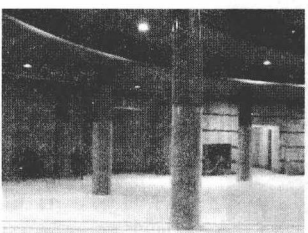
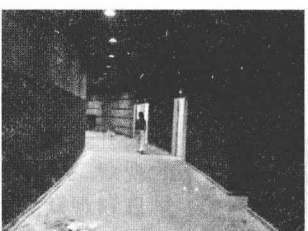
序号	标题	照片	解说
16	音乐厅池座数码墙和乐队入口		观众厅池座四周的“数码墙”由木质多层板建造，像钢琴键盘，又像是超市物品上的条形码。据说这里充满了很多数学知识。演员入场门厚实、沉重，与整个数码墙相吻合。
17	管风琴		具有现代风格的管风琴有 6500 根发音管，94 个音栓，在世界上属大型管风琴。造型新颖独特、音色优美。管风琴已经全部安装完成，正处于调音阶段。
18	管风琴流动演奏台		这台由德国引进的管风琴制造工艺讲究，恒温、恒湿对环境要求很高。流动管风琴演奏台为电驱动，更是现代管风琴所特有，能满足不同流派管风琴作品的演出。
19	音乐厅外环廊		音乐厅外部装修也充满了现代气息，银灰色调与大厅装修相匹配。外墙装修材料采用特殊混凝土预制板制造，表面凹凸有致，很有金属质感。
20	戏剧场外环廊		与音乐厅呼应的戏剧场外墙，低矮的金属围栏错落有致，中国红围栏更体现了中国传统特色，更具有中国味儿。在这里体现了中国传统文化与西方审美的结合。

I
竣工在即

续表

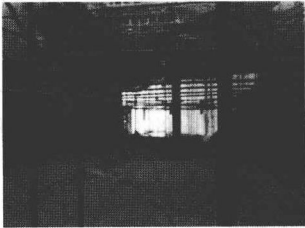
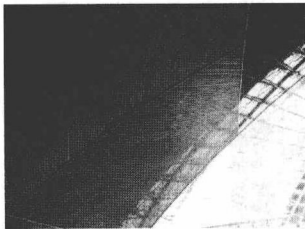
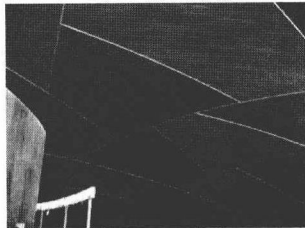
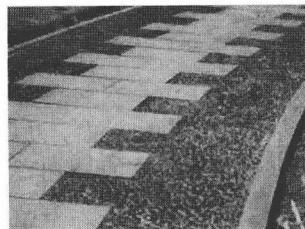
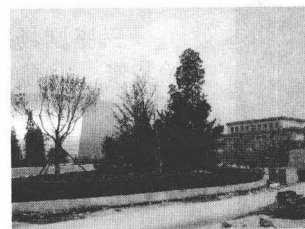
序号	标题	照片	解说
21	吧台		公共大厅中设有小卖部等服务设施，一个小小的吧台已经装修完成，正在等待着“开荒”启用。在这里将为观众提供一个舞台之外的社交和休息场所。
22	戏剧场内景		最具有中国民族特色的戏剧场分为上、中、下三层，共有观众席957席。主要用于中国戏曲，京剧、昆曲、地方戏等，也可演出话剧。设有同声传译间，具有召开国际会议的功能。
23	戏剧场丝绸装修墙面		观众厅暗红色调，红黄紫相间的丝绸织物纹理，体现了戏剧场的中国特色。专业的戏剧场，传统的镜框式舞台可以满足各种戏曲演出要求，而伸出式舞台更适合莎士比亚的戏剧。
24	戏剧场照明灯光		戏剧场顶上的无数盏顶灯，把观众厅照得通明，充满了热烈的气氛。二层为贵宾层，环绕整座剧场，视线好、声音好，更适合贵宾的使用。
25	戏剧场座椅		国家大剧院的三个观众厅都采用了座椅下送风的室内空调方式，与普通从顶棚送风相比，更安静，更节能，更能令人感到舒适。现阶段，戏剧场的座椅全部安装完毕。

续表

序号	标题	照片	解说
26	戏剧场观众厅内的伸出式舞台		戏剧场的舞台设计非常独特,采用镜框式舞台外加两块升降乐池的办法,变成伸出式舞台形式。其目的是让演员深入观众席中,更接近观众,使演出更具有亲切感。
27	戏剧场舞台		戏剧场有主舞台、左右辅台,没有后舞台。舞台灯光已经开始安装调试,虽然还没有完全竣工,但是已经可以投入使用,期待着尽快把舞台照亮,尽早与观众见面。
28	戏剧场外景		戏剧场的外墙与音乐厅异曲同工,虽大体相似,却各有各的特点。装修风格很独特,也很大胆,从视觉上看很艺术,不愧为建筑大师的手笔。
29	戏剧场前厅		三座剧场内正在紧锣密鼓地施工,三座剧场外的其他区域也在加紧建设中。戏剧场前厅红色的柱子、黑色的墙面、顶棚装修全部完成,等待着“开荒”后迎客。
30	戏剧场后台区域		三座剧场的后台化妆室已经开始装修,走廊中已安好顶棚,虽然还到处可见建筑垃圾,但是照明已经启用。现在,正在对化妆室内部设施进行抢装。

竣工在即

续表

序号	标题	照片	解说
31	北水下廊道		北入口的水下长廊已经贯通, 还需要对玻璃顶进一步加固密封, 等待着注水后渗漏的考验。今后, 观众将通过这条水下隧道进入国家大剧院, 进入表演艺术的殿堂。
32	大厅吊顶装修		也许今后人们会被大面积的木装饰板所震撼, 也许会问地板怎么会上天? 这就是建筑大师的手笔。建筑工人们正在从壳体夹层顺着梯子爬到大剧院的顶部, 进行工作。
33	大厅吊顶全景		大堂的锦绣大地开始铺装, 大面积内装饰板已经完成, 壳体内部的建设即将结束, 整个国家大剧院竣工在即, 人们期待着大剧院的首演。
34	大剧院外部绿化和铺装		大剧院外部环境建设也在加紧施工中, 附近居民搬迁, 周边道路贯通, 全面进入绿化阶段。 周边环境对施工工艺及施工管理要求很高, 如: 路面铺装、道牙石、挡土墙等全部采用天然材料组合铺砌, 有相当部分石材需逐块加工。
35	大剧院南侧面		国家大剧院 6 月 15 日拆除围墙“亮相”, 9 月底开始投入试运行, 12 月底开幕演出。届时它将迎来广大的观众。祝愿国家大剧院早日完工, 早日和观众见面。

国家大剧院的建设历程：

51 年前一段鲜为人知的历史……

◆ 1988 年文化部为国家大剧院的建设组团出国考察（东线、西线）。

◆ 1990 年 10 月文化部成立国家大剧院筹备办公室。

◆ 1993 年 9 月完成国家大剧院可行性研究报告。

一段被遗忘的历史……

◆ 1996 年 10 月中共十四届六中全会决议确定建设国家大剧院。

◆ 1997 年 10 月中共中央政治局常委会决定建设国家大剧院。

◆ 1998 年 1 月中共中央政治局常委会决定成立国家大剧院建设领导小组和国家大剧院工程业主委员会。

◆ 1998 年 4 月国务院批准国家大剧院工程立项建设。

◆ 1998 年 4 月开始建筑设计方案的国际邀请竞赛。经过两轮竞赛、三次修改，并广泛征求了建筑设计专家、剧场技术专家、艺术家和全国及北京市部分人大代表、政协委员的意见，确定了推荐方案。

◆ 1999 年 7 月 22 日中共中央政治局常委会讨论同意采用法国巴黎机场公司设计、清华大学配合的设计方案。

◆ 2000 年 2 月通过全国招标确定北京城建、香港建设、上海建工联合体为施工总承包单位。北京市双圆监理公司中标为工程监理单位。

◆ 2000 年 4 月 1 日国家计委批准开始施工现场前期准备。

◆ 2000 年 8 月受国家计委委托，中国国际工程咨询公司组织可行性研究报告专家评估。

◆ 2001 年 2 月 2 日国务院总理办公会讨论通过可行性研究报告。

◆ 2001 年 2 月 15 日中共中央政治局常委会讨论同意可行性研究报告。

◆ 2001 年 3 月 15 日国家计委经报请国务院批准，正式批复可行性研究报告。

◆ 2001 年 11 月 26 日国家计委批准初步设计。

◆ 2001 年 12 月 6 日国家计委批准开工报告。

◆ 2001 年 12 月 13 日国家大剧院正式开工建设。