长沙仁和医院X线大机房（CT室）改造方案

一、概况

长沙仁和医院位于长沙市雨花区井圭路，其门诊楼建于上世纪80年代，为一栋三层砖混结构。

原首层平面10~13轴交D~E轴布置有一个X光大机房，平面尺寸为4.5m×9m，同位置上部二楼建筑功能为检查科室，三楼为档案室及办公室，如下图所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 待改造区域建筑平面布置 | | |

《医用X射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）6.2条要求：新建X射线机房，单管头200mA X射线机机房应不小于24m2，双管头的宜不小于36m2，原设计满足要求。2013年更新的《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）5.2条要求：对新建、改建和扩建的X射线机房（CT机、双管头或多管头X射线机），其最小使用面积不小于30m2，机房内最小单边长度应不小于4.5m，导致原设计X光大机房宽度不满足新规范要求，拟对D轴或E轴墙体进行拆墙改造，以满足新规范要求。

原结构基础形式为墙下条形放大脚基础，基础底标高为-1.20m。纵横墙承重，楼盖为预制楼板，上一层隔墙荷载由横向预制梁承受，基础及二层以上楼面结构布置图如下所示。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
| 结构平面布置图 | |

为达到改造目的，拟对D轴或E轴承重墙体进行拆除，同时必须在拟拆除的墙体部位设置承重构件，来承受该墙体所承担的2层以上的墙体及楼面荷载，然后将荷载传递到基础。

E轴外侧有另一栋相邻建筑，隔墙间距500~800mm，墙下基础距离更近（无另一栋建筑资料，基础情况未知），且外扩后新建隔墙砌筑施工空间有限，新增外扩区域楼板有屋面防水要求，与现有结构衔接也不好处理，暂定拆除D轴墙体进行改造。

二、承重墙体承受荷载估算

依据原始建筑结构施工图了解到其建筑及结构做法。

1、楼地面、屋面、顶棚及墙面建筑做法及荷载取值

顶棚：板底刮腻子刷胶质大白二道

楼面：预制板（板厚180，折算厚度120）上倒30厚200#细石混凝土随打随抹光

恒载：0.12×25+0.03×20+0.1（顶棚）=3.7kN/m2，取3.7kN/m2；

活载：2.5kN/m2（检查及器械室、办公室偏保守取）；

屋面：预制空心板（板厚180，折算厚度120）上依次为：60厚加气泡沫混凝土保温、20厚水泥砂浆找平、二毡三油防水、洒米粒石面层

恒载：0.12×25+0.08×20+0.4+0.1（顶棚）=5.1kN/m2，取5.1kN/m2；

活载：2.0 kN/m2（上人屋面）；

内隔墙及预制梁：双面抹灰板条隔墙

恒载1：双面抹灰板条隔墙容重0.9 kN/m2，层高均按3.6m取，0.9×（3.6-0.4）=2.88kN/m，

恒载2：预制梁（240×400），（0.24×0.4）×25+0.02×（0.24+0.4×2）×20=2.82 kN/m，

恒载合计：2.88+2.82=5.7 kN/m，取6.0 kN/m；

承重墙：240墙两面20厚1:3白灰砂子，5厚5:1白灰砂浆抹面刷大白二道

恒载：0.24×16+0.02×2×20=4.64kN/m2，层高均按3.6m取，4.64×3.6=16.7kN/m，

2、荷载计算

以下计算D轴交10~13轴首层墙体所承受的荷载：

1）屋面及楼面传递荷载

屋面及楼面的受荷面积如下图阴影部分所示：



A、楼面面荷载

受荷面积为*A*=（4.5+2.4）/2×9=31.05m2，

屋面传至D轴交10~13轴的面荷载设计值为：

（1.3×5.1+1.5×2.0）×（4.5+2.4）/2=33.22kN/m

二、三层楼面传至D轴交10~13轴的面荷载设计值为：

（1.3×3.7+1.5×2.5）×（4.5+2.4）/2=29.53kN/m

B、隔墙线荷载

二、三层楼面隔墙形成的集中荷载设计值

1.3×0.5×6.0×4.5=17.55kN；

考虑到砌体墙梁拱效应，承重墙上墙体荷载不予考虑，则

**C、D轴交10~13轴首层墙体所承受的荷载**如下图所示：



三、结构改造方案

承重墙体的拆除改造难度大、危险性也高，由原始施工图可知，二层及以上的墙体均未设置混凝土圈梁，原房屋整体刚度较弱，拆除的纵墙以上墙体的重量和各层楼面荷载只能靠增设抬墙梁及混凝土柱，将其荷载传递到基础上。

1、承重托换梁设计

为达到改造的目的，必须在拟拆除墙体部位设置承重构件，该构件承受上述墙体承受的荷载，根据现场情况和条件，确定采用钢筋混凝土梁作为承重构件。拟设计梁命名为L1，L1按简支梁设计，经试算，确定梁截面尺寸为400mm×900mm，混凝土强度等级C30，钢筋HRB400，计算配筋梁上部纵筋为4C18，下部纵筋为10C25，箍筋C8@200。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 托换梁荷载标准简图 | 托换梁配筋截面大样 |

为了将原结构的荷载可靠的托换梁L1上，本工程在原结构的两侧设置抬墙梁，然后用短肩梁联系抬墙梁，认为墙体荷载先传递到短肩梁，然后传递到抬墙梁。肩梁每1.5m布置一个，构造配筋。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 新增构件布置图 | 短肩梁截面大样 |

2、托换柱的设计

为利于托换梁的纵筋锚固进柱内，托换柱支承梁的一边尺寸为750mm，另一边尺寸为400mm，如上右新增托梁及托换柱布置图所示。

从L-1的计算结果可知，托换梁传递给柱顶的轴力为485kN，梁的计算模式为简支，考虑到梁柱连接的实际情况，梁上仍有部分弯矩传递给柱端，跨中等效弯矩*M*0=*ql*2/8=1069kN•m，完全固结柱端的约束弯矩为*M*端=*ql*2/12=2/3*M*0=713kN•m，传至柱端弯矩按

0.8*M*端=570kN•m考虑。

因此，托换柱设计条件为：柱截面750mm×400mm，采用HRB400，C30混凝土，柱顶荷载设计值为*N*=485kN，*M*=570kN•m，经计算，托换柱的配筋如下右图所示。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 托换梁设计荷载图 | 托换柱配筋图 |

3、柱基础的设计

本项目抬墙梁支承与混凝土柱上，混凝土应设置单独柱基，但考虑到新增柱基础与原有部分未拆除承重墙位置有冲突，不好实施，拟改用柱下条基，条基内增设一条暗梁，平衡柱底弯矩，暗梁按受拉构件设计，配筋按柱底轴力的1/10及构造配筋率双控。为使得暗梁能有效拉结柱子，同时为使条基地基反力趋于均匀，基础暗梁尺寸为800mm×1100mm，具体做法如下图所示。

