



圣玛丽大教堂 起死回生

在一个到处都是神社和佛寺的城市，看到一个天主教大教堂是始料未及的。然而，东京的圣玛丽大教堂是世界上最著名的教堂之一。教堂由著名建筑师丹下健三于20世纪60年代初设计，其不锈钢包覆的造型，就建筑和当时所用的技术方面，都领先于时代。为了解决由此产生的一些问题，大教堂在40年后采用含钼铁素体不锈钢重新包覆，这种不锈钢肯定能使用一辈子。

© Nicole Kinsman

在天主教中，教堂实际上是上帝的家。20 世纪最伟大的建筑师之一丹下健三 (Kenzo Tange) 负责为牧师设计住宅，他梦想建造一座与众不同的建筑。然而，他开创性的设计，包括一个十字形的天窗屋顶，远远超前于1960年代的建造方法。随着时间的推移，密封胶和绝缘垫圈失效，雨水渗入了教堂的直立锁边302不锈钢屋面，屋面同时也构成了建筑物的墙面。这导致下面的铁支撑结构发生电偶腐蚀。到了2000年初，锈蚀的不锈钢板有时会在台风中被掀开，因为将它们固定在建筑上的卡具已生锈。为了确保安全，教堂需要迅速修复。建筑师、工程师和宗教领袖共同拯救了这座永恒的建筑。2007年，采用445J1铁素体不锈钢对建筑进行了重新包覆，结合了现代建筑方法，用耐腐蚀性能更好、能够承受使用环境的合金重现了Tange的设计。

教堂起死回生

圣玛丽大教堂的历史正式始于19 世纪。大教堂所在之处原来是一座建于 1899 年的哥特式木结构教堂，1920 年成为东京大教堂。该教堂举办了将近 50 年的礼拜仪式，直到1945年在空袭中被烧毁。1960 年丹下赢得设计竞赛后，新大教堂的规划才开始。1963 年开始建设，18 个月后，这座标志性的教堂重新向教区居民开放。

项目开始时，丹下已成为战后日本改革的中坚力量。彼时二战已经走出人们的记忆，他工作的重要性及其对日本及世界其他地区的影响很容易被淡化。这位普利兹克获奖建筑师可以说是在关键时刻推动文明走向和平与进步。年仅 33 岁的他提出了重建当时遭到毁灭的广岛。几年后，他设计的广岛和平中心和公园获得了一等奖。博物馆的轴线横跨公园，与和平大道和原子弹爆炸地点相交。这样，博物馆成为战争的恐怖与和



从上方看，圣玛丽大教堂呈十字形。底部的钟楼与主楼分开。

谐重建之间的真正分界点。和平中心向外界发出持久和平的承诺，向内部宣告对现代日本探索的开始。丹下在他的整个职业生涯中继续这种探索，其设计融合了日本传统建筑 and 现代主义风格。圣玛丽大教堂仍然是他最著名的作品之一。

开创性的建筑结构

圣玛丽大教堂是一座巨大而优雅的建筑，位于东京关口地区。它向四周伸展，体现了飞鸟的轻盈。教堂的

电偶腐蚀

当两种不同的金属直接接触并且存在电解质（通常为水）时，就会发生电偶腐蚀或异种金属腐蚀。当两种金属形成电偶时，“阳极”（较活泼的金属）的腐蚀加速，而“阴极”（较惰性的金属）的腐蚀减缓甚至停止。电偶腐蚀是18世纪末意大利科学家路易吉伽伐尼首次发现的。不锈钢是常用的建筑材料中最惰性的材料之一，因此当存在或可能存在水汽时，使用绝缘材料将其与较活泼的金属（如铁）隔开非常重要。想了解更多关于电偶腐蚀的信息，可参阅我们的网站<https://bit.ly/galvcorr>。



教堂内部未完成的原始纹理让人联想到侘寂，这是日本的一个概念，尊重短暂和不完整事物的残缺之美。

外部通风揭示了其密实的混凝土和钢结构。教堂的八个面既是外墙又是屋面，呈曲面状如双曲抛物线，从上面看形成了一个十字架。十字形天窗屋顶让自然光进入教堂混凝土结构的内部，象征着耶稣基督的光芒冲破黑暗。

同样，对于教堂的外部，丹下选用了不锈钢包覆层，尤其是因为它能够反射光线并不断改变其外观。从不锈钢外立面上反射的光线也象征着基督之光芒反射到世界各地。发光的不锈钢与暗色调的内部混凝土并列在一起，体现了尘世与天堂之间的关系，以及基督徒如何相信是耶稣弥合了这种鸿沟。

新的外立面采用了专为铁素体不锈钢开发的日式经典大型板条屋面设计。垂直板条遵从结构的曲率，并强调建筑物向天空的延伸。

然而，这座大教堂仅使用几年后就出现了被水损坏的迹象。原来的天窗由钢和玻璃制成，特别容易漏水，不得不采用第二个屋顶来覆盖，以防止雨水进入教堂。但这第二个屋顶也阻挡了教堂标志性的自然采光。幸运的是，在含钼不锈钢和现代建筑方法的帮助下，丹下的原始设计得以复原，能够抵御风雨甚至台风。

修复

为了保持圣玛丽教堂的安全性和完整性，其外墙包覆层和铁制支撑结构都进行了更换。工人们在迷宫般的脚手架中，小心翼翼地将大教堂拆成混凝土骨架，然后对其进行清洁和防雨处理。使用了一种特殊的连接方法，使空气可以在新的不锈钢包覆层和内部混凝土层之间流动。空气流动驱散了潮气。修复和玻璃技术的进步也使天窗得以重新打开，现在的天窗由玻璃和铝制成。

铁素体不锈钢由于热膨胀系数低于奥氏体不锈钢，因此被选用作为包覆层。这意味着铁素体不锈钢不会随着温度变化而膨胀和收缩，特别适合于许多屋面的应用。根据设计的不同，金属的热胀冷缩会在连接处产生高应力，导致不美观的翘曲。





➤ 屋顶天窗延伸至十字架四个端点上的垂直玻璃墙。正门上方中央玻璃柱后面是一个宏伟的定制风琴，这是日本音乐厅之外唯一的一个此类风琴。



这里使用的445J1不锈钢含有大约1%的钼。铁素体不锈钢中添加钼提高了材料在具有挑战性的环境中耐局部腐蚀能力。东京是沿海城市，气候经常潮湿，因此钼是保持包覆层外观和使用寿命的关键。此外，不锈钢包覆层的表面是光滑的滚压图案，也有助于其耐腐蚀性。这种表面比原来的平整表面更有效地散射了光线，创造出更加均匀一致的外观，隐藏了任何凹凸不平或不均匀的地方。重要的是，像圣玛丽教堂这样的现代不锈钢屋面所采用的表面降低了反射性，避免了司机、飞行员和行人受到眩光的影响。

今天，象征意义的神圣之光再次照耀圣玛丽教堂的内部。这道光的回归告诉我们，无论是战争、猛烈的风暴，还是时间的摧残，都无法完全破坏一座建筑。只要建筑的精神被社区所铭记，总有办法使其重获新生。（Karlee Williston）

➤ 钼有助于提高大部分教堂使用的深度纹理表面的耐腐蚀性