

中國古代建築技術

千禧環保大使組(6S)

組長：葉志翹

組員：黃國龍 鄭昇 潘健良

導師：孫桂龍老師

甲．中國古代建築技術的力學分析

一．木構架的結構方式：

中國古代建築中，房屋的骨架都是用木料製成。它的基本形式是用木頭柱子立在地面，柱子上架設木樑和木枋，這些木樑和木枋上架設的也是用木料做成的屋頂構架，在這些構架上再鋪設瓦頂屋面。

這種木結構的建築有許多優點。第一，在使用上有很大的靈活性。人們常說中國房屋「牆倒屋不倒」，就是因為這些房屋都是用立柱，而不是用牆體承受上面的重量，牆壁倒了，房屋依然立在那裡。還可以依著天氣，設計房屋的牆，而不用全間房屋拆掉。

第二，防震性能好。因為木結構建築的各部份之間絕大多數是用榫卯連結的，這些節點都屬於柔性連結，加上木材本身所具有的韌性，所以當遇到像地震這樣突然的襲擊力量時，它可以減少斷裂和倒塌，加強了建築物的安全。

當然木結構也存在著缺點，例如它的耐久性和堅固性不及磚石結構。木材怕火怕潮濕怕蟲類的腐蝕，歷史上遭受雷擊而毀於火災的建築不計其數。這也是歷史悠久的古木構建築保存下來為數不多的原因。

木材結構同時為中國建築帶來一些特性，其一是為了保護木材，中國自古以來就發展了在結構體上塗顏色的技術，因此鮮明的色彩成為中國建築的特色。其二是為了避免木材受潮，中國建築一直是站立在一個臺基上，臺基的高低與建築

的重要性成比例，使得大型的建築都顯得穩重。

二．結構的佈置：

中國人將長方形的建築分為數間，與木材的樑柱有不可分割的關係。為了在間架的上面安置一個出簷深遠的大屋頂，中國人發明了斗拱，自柱子上層層挑出，一方面支撐了屋簷，同時也具有獨特的裝飾趣味。

木樑柱體系中的柱和樑的連接，一種是斜撐，一種是柱頭加大，柱子與樑交接處的連接構件反映此處應力情況的堅固穩定感。

三．選料方面：

選料以木材為主，其種類分為漆飾類與硬木類；漆飾類常用於宮廷、廟宇和富室之家，有剔紅、填漆、描漆與螺鈿等類別，有時一條柱和樑可用兩種以上的漆飾技法。

而硬木類也常見於富室，但更常見於貴族與官紳之家，有紫檀、花梨、紅木、烏木、楠木等材質，其中紫檀乃木料上品，組織密緻，材料堅硬，耐蝕性強，是最貴重的木材。

根據不同材料的性質選用最有效的結構空間體系。拱形建築如土拱、石拱和磚拱，可以結合材料的力學特性作成連續的連排結構。

乙．中國古代建築的藝術特色

中國建築講求協調諧和，尤其是與自然環境的諧協。中國自古以來有崇尚自然的傳統。不論是儒家「天人合一」的思想，還是道家「天地與我並生，而萬物與我為一」的哲學，都是把人和天地萬物緊密聯繫在一起，視為不可分割的整體。

即如宮殿建築，僅採用橫向的發展，以寬廣的建築物，來表現皇者的地位和皇權的威嚴。絕不會利用縱向的發展，將宮殿建得高聳入雲，直指天空。可見中國人的敬天思想，注重與自然融合，達到天人合一的境界，而不是要征服自然，與天比高。

另外，中國建築之美在於使人感到精神安定，可親可遊。例如簷下的迴廊，供人休閒安息；窗櫺能通內外，亦富美感；涼亭匯聚四方風景，盡得自然佳趣。而院落大門、牆面、地面、樑、柱、柱礎等部分，大都採用不同的藝術處理手法，進行彩繪和雕飾。中國建築多採用龐大的出檐屋頂、有的屋頂作成曲面形，屋檐到四角都微微向上翹起，看上去屋頂面、屋脊、屋檐都是彎的；還把屋脊上的構件加工成各種有趣的小禽獸，房屋木結構的樑、枋的出頭也做成了各種有趣的形式，連屋檐上的瓦頭也都雕刻上形形色色的花卉、草木、禽獸，增加了建築物的情趣。在住的基本功能以外，追求觀賞的藝術價值。

中國的民居建築多以庭院或廳堂為核心，住宅則圍繞著它們而開展佈置。尤其廳堂是一個非常重要的部分，它是整個家庭的核心空間，無論是祭祀祖先、婚喪禮儀或是教育後輩等重要的活動，都在此進行。住宅的平面佈局主次分明，分區明確，充分體現了尊卑長幼有序、男女有別、內外分明的倫理觀念。每一房人在各自的住宅內是一個獨立的個體，但數房人實際上是共同以庭院為中心，成一整體。這種家族同居的居住習慣和建築特點，正與中國傳統社會的數代同堂觀念有關。

丙．風水

中國的住宅與環境景觀的關係來看，建築物的方位，都是按照風水理論來堪輿的，這種方式一直影響著住宅、宮殿、陵墓的建築佈局和城市規劃，甚至還關係到建築物的細部裝修和庭院中的花木栽植。如果拋開風水理論，就會很難理解中國傳統建築的真正奧妙所在。

風水是中國古代環境規劃的理論，它對於自然的地質、地貌、景觀特徵、風、雨、雲的形態、四季變化，以及水的環境等，都作了深入的觀察和研究，所以可說是一種科學。

丁．陳家祠之建築

陳家祠屬古代建築之一，它在建築方面與各種古代建築也是大同小異，所以只要了解古代的建築，對陳家祠也會有一定的了解。

一．陳家祠的整體分析：

陳家祠與其他古代建築一樣可分為三部分：

1．屋頂：屋頂由木架的椽和檁建築而成，由樑、枋支撐著，所以屋頂也算是木架結構的一部份。陳家祠的屋頂是由瓦片和椽、檁建成，有方便去水的功效。

屋頂可分為很多種類：廡殿、歇山、懸山、硬山、攢尖、單坡、平頂等，而陳家祠便是懸山的一種了。懸山是兩坡頂的一種，是我國最常見的形式，特點是懸伸在山牆以外。

陳家祠的屋頂除了瓦片外，還有一些漢畫象石及明器在屋頂之上，用意各有不同：有的用作裝飾，有的用作辟邪（以一些醜惡的石象來嚇退其實邪靈），有的用作希望好的意頭（屋尖向上祈望子孫飛黃騰達）。

2．木架結構：多以木為主，用作支撐整個屋頂，

侯使整間房屋不會倒下。陳家祠主要由數根粗柱支撐受力，這樣除了節省空間外，還可以造成牆倒屋不塌的效果。

3·臺基：臺基便是在土地再建一座平臺，然後才建上房屋。臺基多以多層磚石疊成，這可確保地方足夠堅硬，不會因受重而下陷。臺基其實還有其他部份，踏道，欄杆，地板，地板則用作隔去地面的濕氣。

二·主要結構：

陳家祠主任是由木構架建築作主任結構部份，由柱、樑、枋、檁等組成：

1·柱：

指支撐屋頂的直立粗木。柱總的可分為外柱和內柱，按結構所處的部份可分為檐柱、金柱、中柱、山柱、董柱等。早期木柱大多為圓形斷面（所以陳家祠都是圓形斷面柱的），下端埋於土中，由於廣東天氣潮濕，泥土濕氣重，容易使木柱變質而使結構受影響，所以陳家祠之柱底部以石來建造，目的都是想把壽命延長。

柱的斷面，高度與建築尺度的關係，在《營造形式》中已有規定：凡用柱之制，若殿閣，即徑兩材兩掣至三材；若廳堂柱，即（直）徑兩材一掣；余屋，即徑一材一掣至兩材。若廳堂等屋內柱，皆隨‘舉勢’定其長短。以上提到的材和掣是宋代建築中計量的單位，舉勢是屋面的科度。

2·樑枋：

是柱上端聯絡與承重的構件，南北朝及以前大多置于柱的頂部，隋唐以後材移到柱間（陳家祠正是柱間的設計）。它有時二根疊用，上面的

叫大額枋，下面的叫小額枋。

樑則指承著屋頂重量的木柱，這就是樑和枋的最大分別了。樑：構架的中間部份，分單步樑，雙步樑，三步樑，五架樑，七架樑，順樑，扒樑角樑……宋朝的樑是以它所承椽數來命名，而清代則以所承標數來命名。樑的斷面大多以矩形（陳家祠是七架樑，而且是圓形斷面的）而圓形的樑卻是南方建屋的特點之一，稱作「圓作」。

3·標：

橫在樑柱上用來承著椽子的橫木，又稱桁，以部位可分為脊桁（最高的），上金桁、木金桁、下金桁、正心桁、挑檐桁等。

除了以上的主要結構外，還有其他結構也很重要，例如：

斗拱：是置於坐斗口內或跳頭上的短橫木。

昂：是斗拱中斜置的構件，起槓桿作用。又有上昂和下昂之分，其中下昂使用為多，上昂僅用於室內，平坐斗拱或斗拱里跳之上。

椽：是垂直擱置在標上，直接承屋面荷載的構件。按部位可分為飛檐椽、檐椽、花架椽、腦椽、頂椽。而斷面有矩形、圓形、荷包形等（陳家祠使用了圓形）。

方位與建築環境早期的人已知氣候對早期建築的影響導致，所以對建築物的方向也有選擇，其開口的方向也是一種迴避冬天寒風和接收夏天的涼風，以下是一幅示意圖：

而陳家祠的方向也是經過選擇的，它的門口對著的方向正是東南方，這是造成冬暖夏涼的效果，迴避冬季風和颱風的影響。

圖七