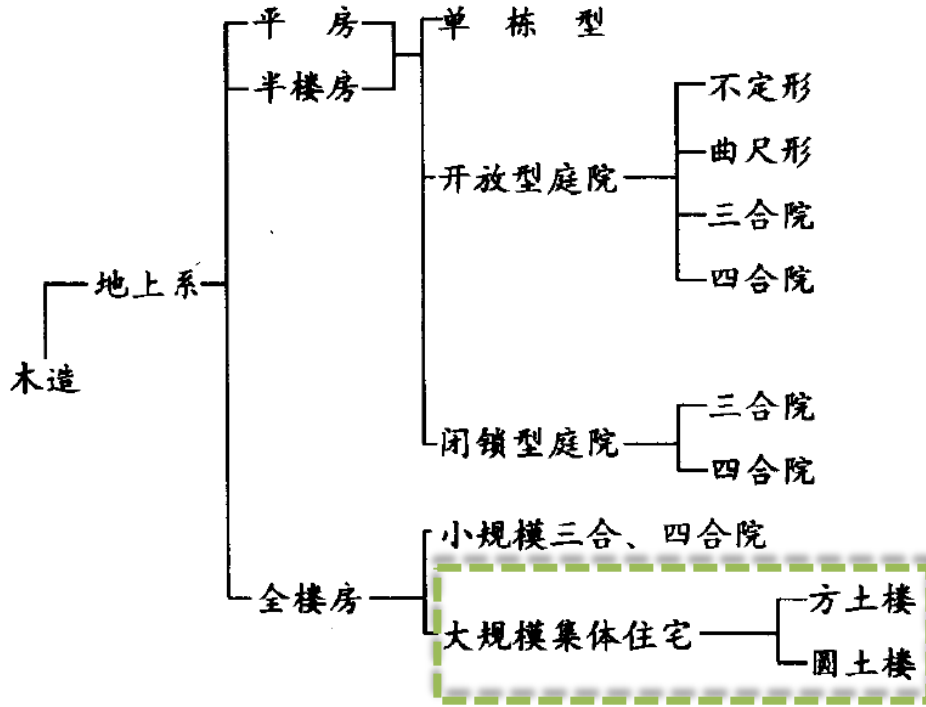


# 傳統民居永續性理念研究：福建民居——土樓

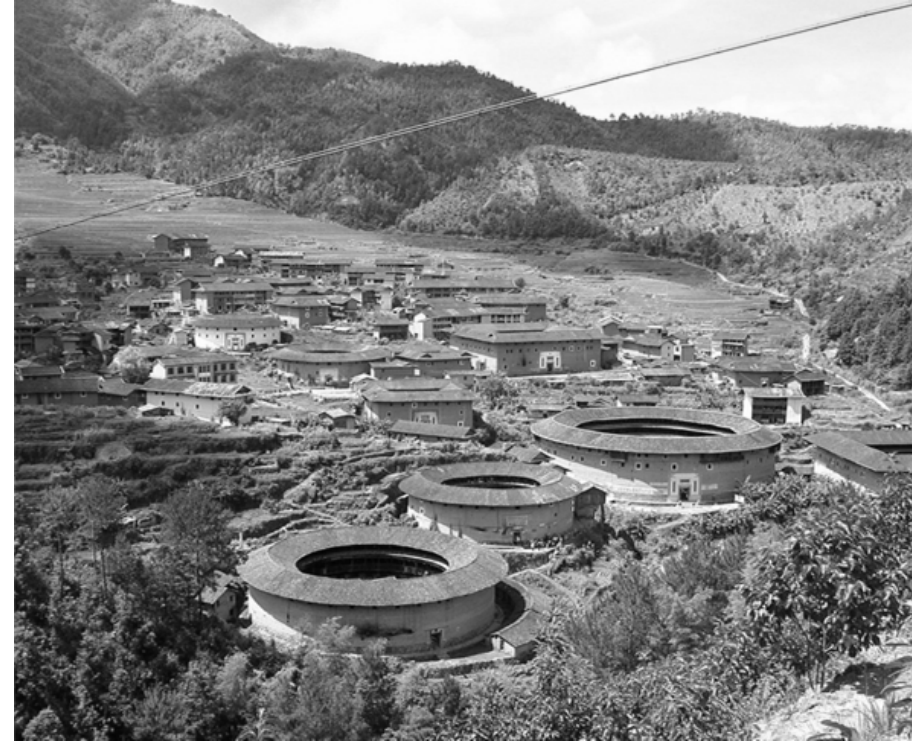
### 土樓的定義：

(廣義) 包括客家的和傳自客家的不同時代、各種造型的夯土建築。

\*《土樓-凝固的音樂和立體的詩篇》



\*田中談對中國住宅的純粹構造方面的分類統計

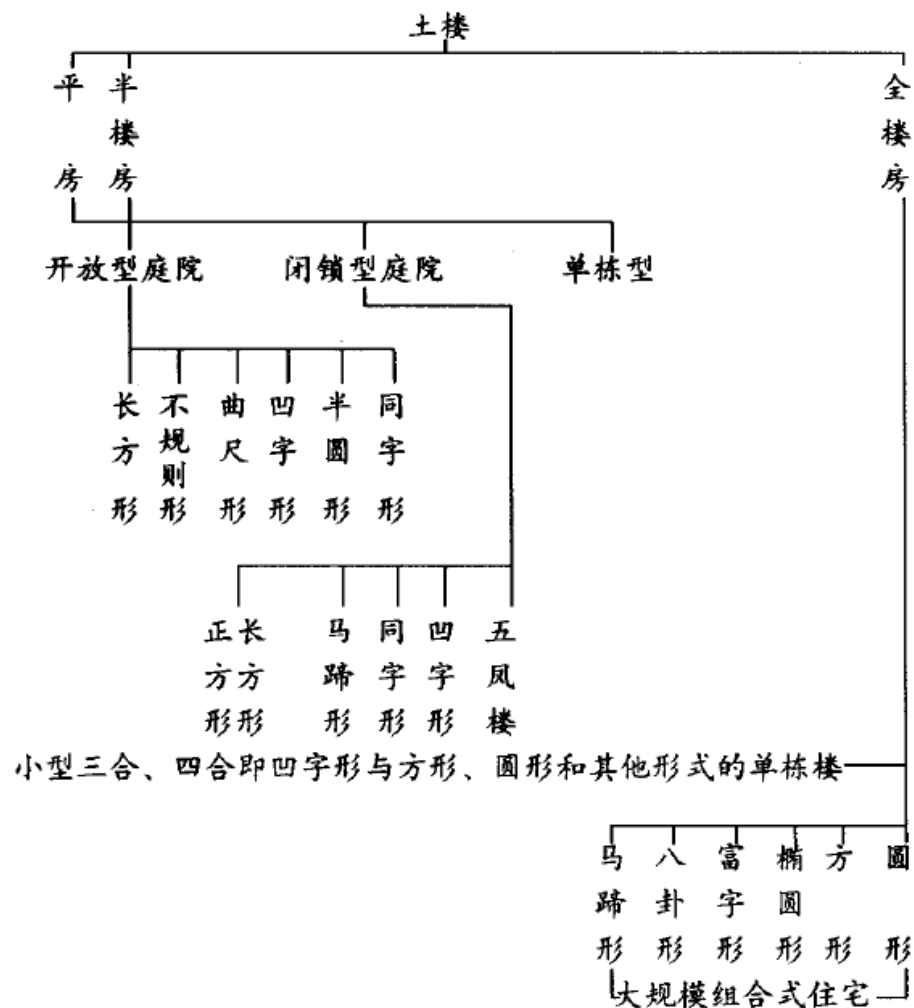


# 土樓的分類：

表 1-1 生土建筑的分类

生 土 建 筑	黄土窑洞 (窑窑)	靠山窑洞		陕、晋、豫等黄 土高原地带	
		下沉式窑洞(地下天井窑)			
		十坏拱窑			
	小型 生土建筑	小型夯土墙建筑		浙、闽、粤、桂、 新疆等省份	
		小型土坯墙建筑			
	大型 生土建筑 (土楼)	客家土楼	粤北围龙屋		广东土楼
			粤东北客家围屋		
			江西土围子		江西土楼
			五凤楼	小型五凤楼	福建土楼
		三堂两横式五凤楼			
三堂四横式五凤楼					
通廊式土楼		通廊式方楼			
		通廊式圆楼			
		其它通廊式(八角、五角等)			
闽南土楼		单元式土楼	半月楼		
	单元式方楼				
	单元式圆楼				
	单元式土楼的变异形				

资料来源:《福建土楼》P<sub>108</sub>



\*《土樓-凝固的音樂和立體的詩篇》

## 土樓的分佈：

土樓类型	福建	广东	江西	其他地区
五凤	永定、上杭、武平、连城、宁化、清流、长汀、龙岩、漳平、南靖、漳浦、平和、诏安、华安、龙海	所有纯客家县与非纯客家县均以此为主要屋式	赣州市属各县	广西、贵州、云南、湖南、四川、台湾、香港
圓	永定、龙岩、南靖、平和、诏安、漳浦、华安、云霄、漳平、上杭	梅县、大埔、蕉岭、丰顺、平远、兴宁、饶平	赣南散见	罕见
方	闽西汀州府属各县、闽南漳州府属各县。闽北、闽东散见	粤东嘉应州各县。潮州、惠州、南雄及深圳	赣南散见	罕见
凹字	汀州府属各县、漳州府属各县	粤东散见	赣南散见	少见
八卦	永定、诏安、平和、南靖、龙岩等	粤东散见	赣南散见	少见
半圓	平和、诏安、龙岩、永定、南靖	大埔、饶平、蕉岭	少见	少见

- 土樓大多建在海拔300~500m的山間小盆地和丘陵之上，且這些地方都是紅壤地帶

\*《土樓-凝固的音樂和立體的詩篇》





## 類型對應實例：

		單環式	雙環式	三環式
		圓形	順裕樓（南靖縣） 溪口樓（詔安縣） 榮昌樓（永定縣）	懷遠樓（南靖縣） 二宜樓（華安縣）
曲線圓形系	橢圓形	維新樓（大埔縣）	齊雲樓（華安縣）	
	八卦形	西陂天后宮樓塔 （永定縣，特例，混合式）	在田樓（詔安縣） 振成樓（永定縣）	八卦堡（漳浦縣， 特例，五環）
	弧形	小於180°式  平和縣安厚張氏 某宅（無樓名） 龍岩縣連中謝氏 某宅（無樓名）	180°式  迎長樓（平和縣）	大於180°式  詔安縣寨坪大坪社 李宅（特例，六環）
直線方形系	正方形	護馨樓（永定縣） 龍德樓（南靖縣） 完璧樓（漳浦縣）	遺經樓（永定縣）	
	長方形	長源樓（南靖縣） 富紫樓（永定縣） 東興樓（梅縣）		
直曲線方圓融合系	馬蹄形	新興樓（永定縣）		平和縣國強鄉黃宅
	五風樓無 圓龍式	三堂二橫式 大夫第（永定縣）	三堂四橫式 大屋厝（上杭縣）	例外  丰南七堂宅（上 杭縣，七堂二橫式）
	五風樓加 圓龍式	單圍式 其恕堂（大埔縣）	雙圍式 世德堂（梅縣）	例外  拔翠園（梅縣，兩母 圍兩子圍式）

\*《土樓-凝固的音樂和立體的詩篇》

## 歷史背景：

### 居民

時期	居民
史前時代	非今日的閩南人，一種土著的少數民族
春秋戰國	越人入閩與土著居民融合—閩越族部落
秦	“荒服之國” —難以征服的閩越人
唐	“諸蠻” —陳元光建漳，漢化起源，現在被稱為閩南人的漢人就是征蠻時期定居的中原漢人與閩越族融合的後代
唐末	(較晚入閩，中古時代居住在山西、河南等地漢人的後代) 客家人從江西到閩西及汀江流域直到閩粵交接地區

### 經濟&社會文化

時期	經濟&社會文化	
唐	發展時期，漳州成為閩南的貿易中心	整個歷史時期閩地戰亂頻繁，不是朝代更迭的征戰，就是此起彼伏的農民起義。
兩宋時期	人口劇增，經濟高速發展，文化興盛	
元	經濟文化遭受破壞	
明	經濟恢復	
清	清兵入閩，再次遭到破壞	

- 中原移民，帶來了北方四合院的居住傳統，同時對這裡特有的單元式土樓平面姓氏的形成有極大地影響。

- 戰爭加上宗族械鬥，人們常為避亂舉族遷徙，所以需要建造防衛性很強的住居。

# 土樓圓樓成因分析

## 歷史背景：

### 自然環境

此外，一六〇〇年廣東南澳發生七級地震，一六四一年廣東揭陽發生五點七五級地震，一八九五年廣東揭陽發生六點二五級地震，一九一八年廣東南澳發生七點二五級地震。

編號	地震時間	地震名	東經(度)	北緯(度)	震中位置	震度	震級
1	一五〇六年九月 (明正德十一年八月)	安溪	一一八·二	二五·一	震中	VI	四·七五
2	一五〇九年九月 (明正德十四年八月)	詔安	一一七·二	二三·七	震中	VI	四·七五
3	一五二〇年五月 (明正德十五年四月)	上杭、武平	一一六·二	二五·二	震中	VI	四·七五
4	一五三五年五月 (明嘉靖廿四年四月)	長汀	一一六·四	二五·八	震中	VI	四·七五
5	一五九六年十月 (明萬曆廿四年九月)	惠安西南	一一八·七	二五·〇	震中	VI	四·七五
6	一六〇四年十二月廿九日 (明萬曆三十二年十一月九日)	泉州海外	一一九·五	二五·〇	震中	> X	八
7	一七九一年四月八日 (清乾隆五十六年三月六日)	漳州	一一七·七	二四·五	震中	VI	五·五
8	一九〇七年十月十五日 (清光緒三十三年九月)	泉州附近	一一八·七	二四·八	震中	VI	五
9	一九二二年五月二〇日	永定、峯市	一一六·五	二四·七	震中	VI	五
10	一九三四年五月二十一日	安溪附近	一一八·二	二五·〇	震中	VI	五·七五
11	一九六二年九月二十五日	漳浦、東海	一一八·〇	二四·〇	震中	VI	四·七五
12	一九六八年四月一日	華安、新圩	一一七·五	二四·九	震中	VI+	五·二

根據國家地震局中國地震目錄（一九七一年）記載，福建土樓分布區及其鄰近地帶，歷史上發生強震的目錄列表如下：

- 漳州到華安、龍岩到漳平是地震分佈的密集地帶，在歷史上，土樓時刻面臨著地震的威脅，因此必須擁有足夠的抗震能力。特別厚實的土牆、牆內的配筋處理以及圓形的平面，都是適應這種環境的產物。

\* 《土樓-凝固的音樂和立體的詩篇》



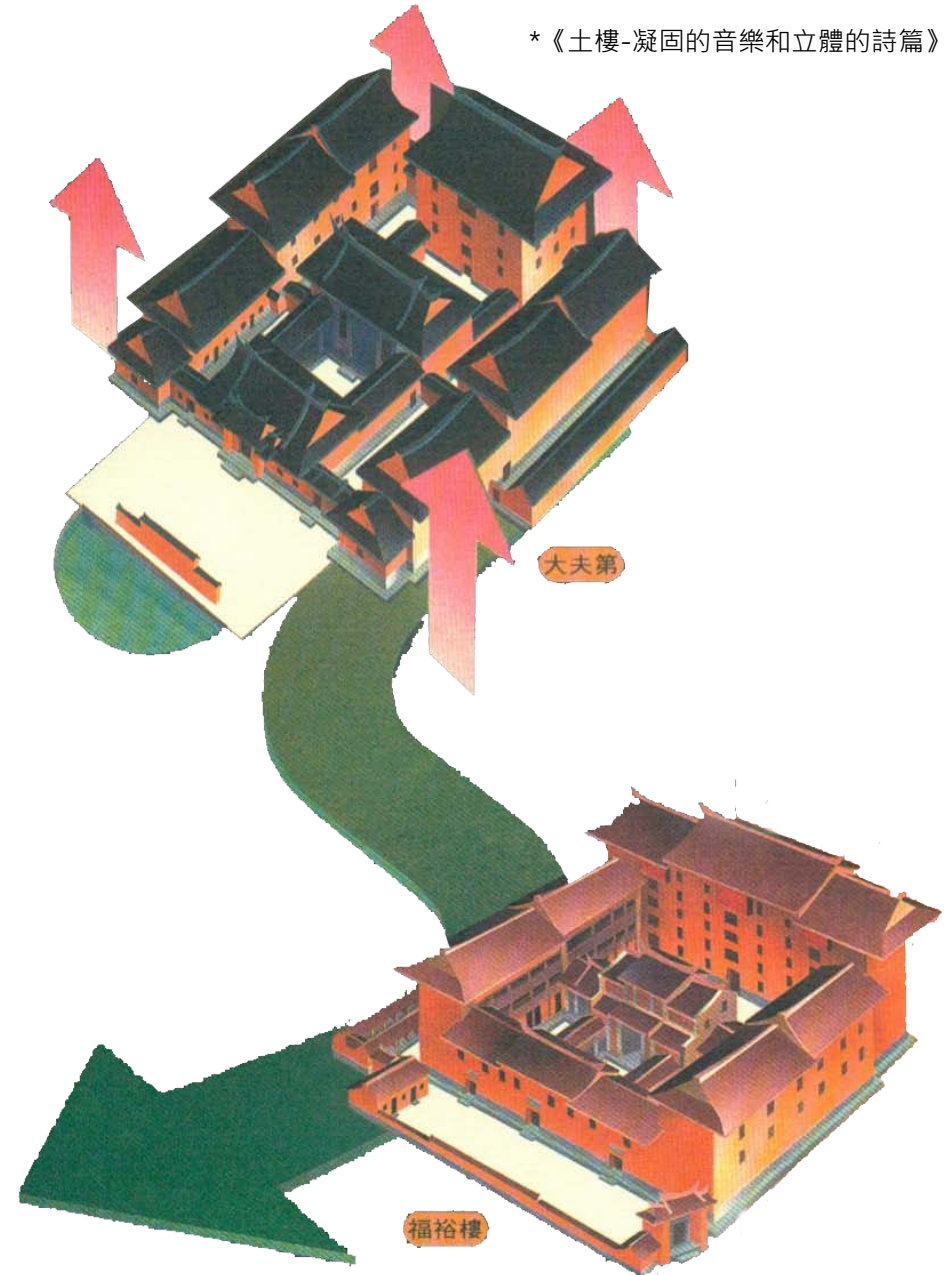
## 土樓形式的變遷：

### step1：

以永定縣古竹鄉福裕樓的建築形式為例，可以看做是五鳳樓的發展和變化。

把後堂兩側也加高為四層，同時把前堂改成兩層與兩側橫屋連成一體，如此，在防禦的功能上就加強了許多。

\*《土樓-凝固的音樂和立體的詩篇》

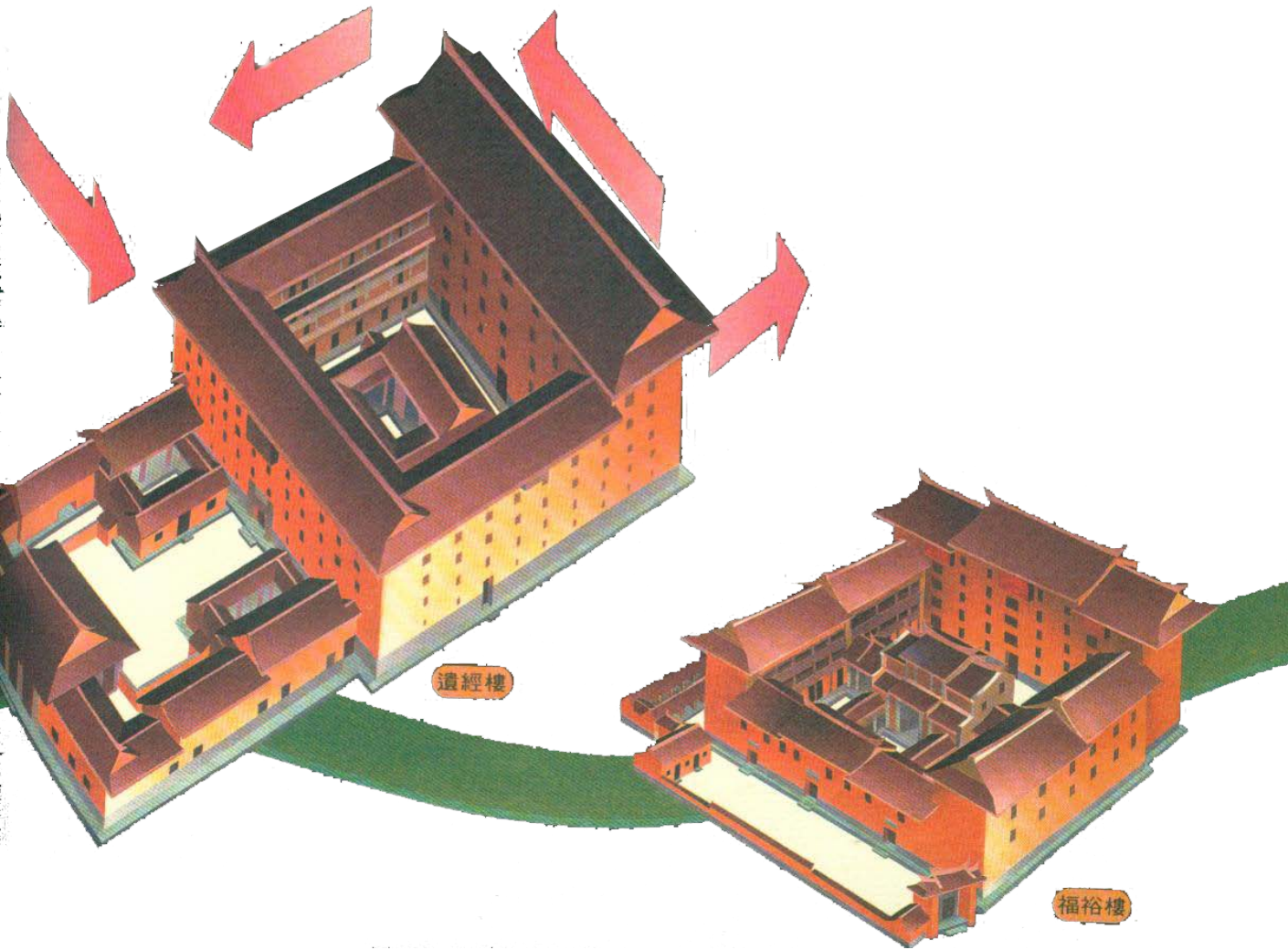


# 十樓圓樓成因分析

## step2 :

把永定縣高陂鄉的遺經樓與先前所示的福裕樓相比就可以看出：

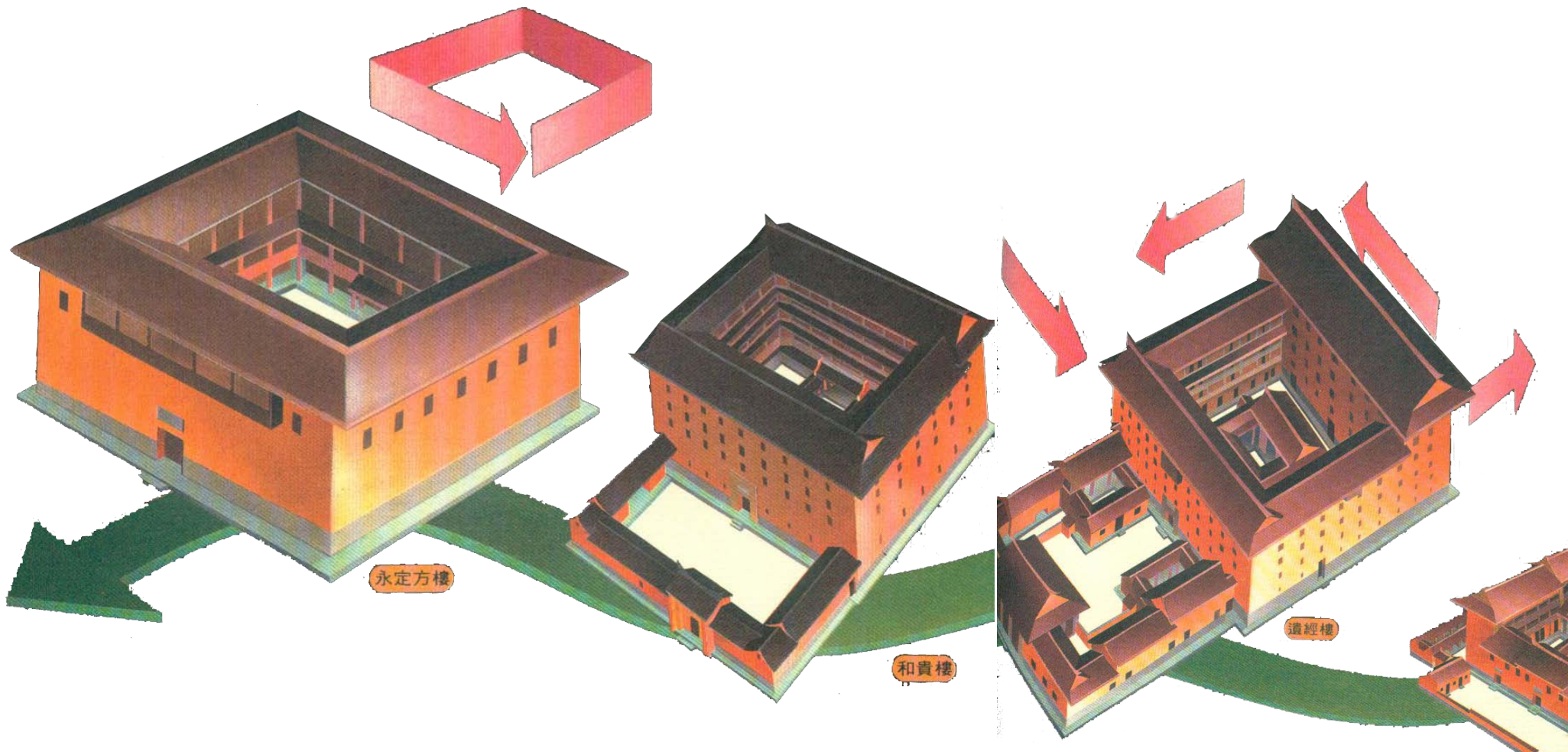
福裕樓的屋簷尚留有迭落變化，而遺經樓已把兩堂、兩橫的屋頂完全拉直，減少屋簷變化，加高下堂顯得單純而更具防禦性。





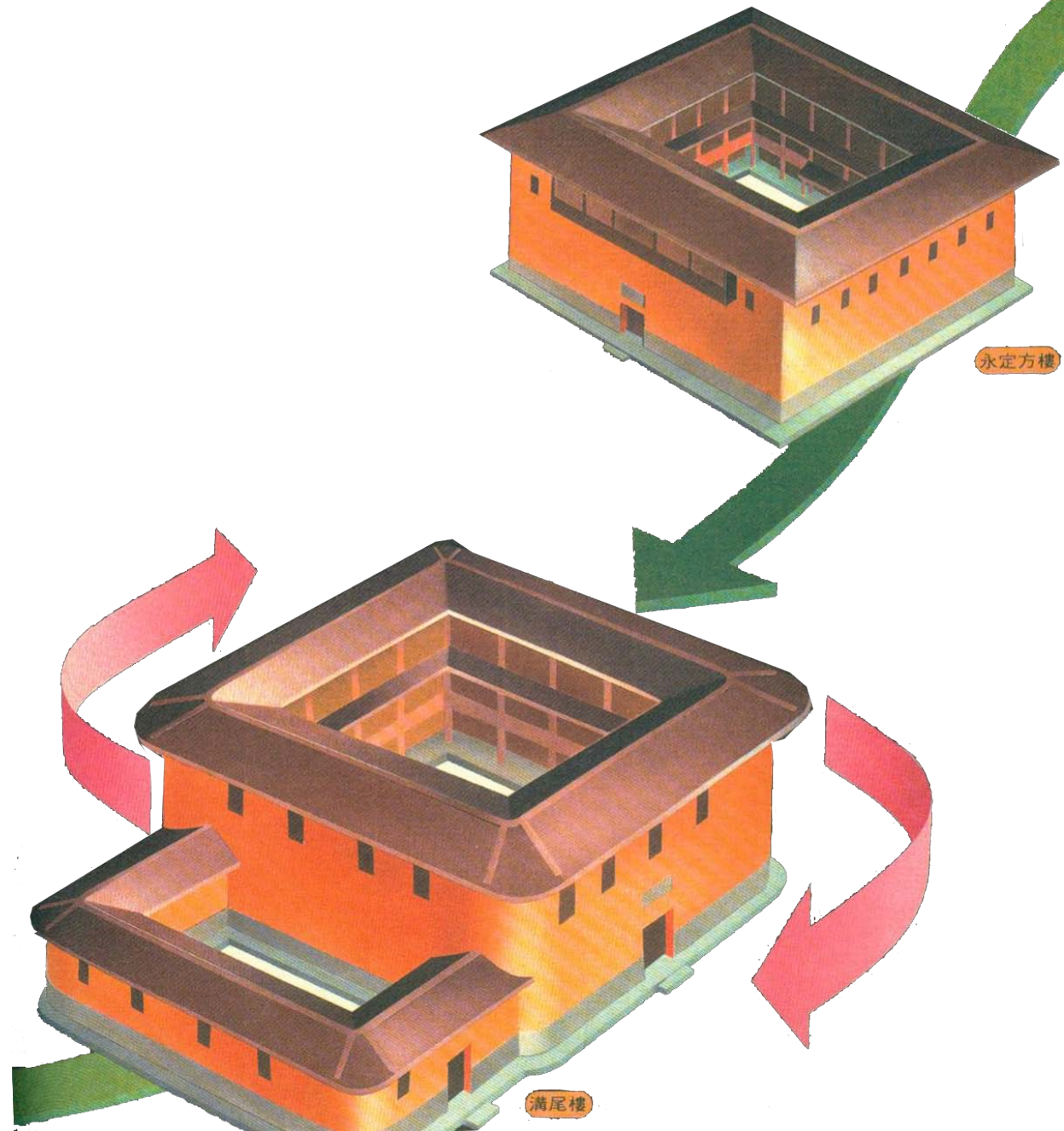
## step3 :

南靖縣梅林鄉和貴樓的兩堂兩橫一般高，已經接近標準方樓的形式，但四段屋頂尚未接合。  
再看永定縣方樓的標準式樣，屋頂已經簡化為一條了。方樓，是具備完整防衛性的建築結構。



## step4 :

南靖縣船場鄉溝尾樓，  
呈現與標準方樓略有不同的  
演變，建築的四角抹圓  
變成轉圓角方樓。

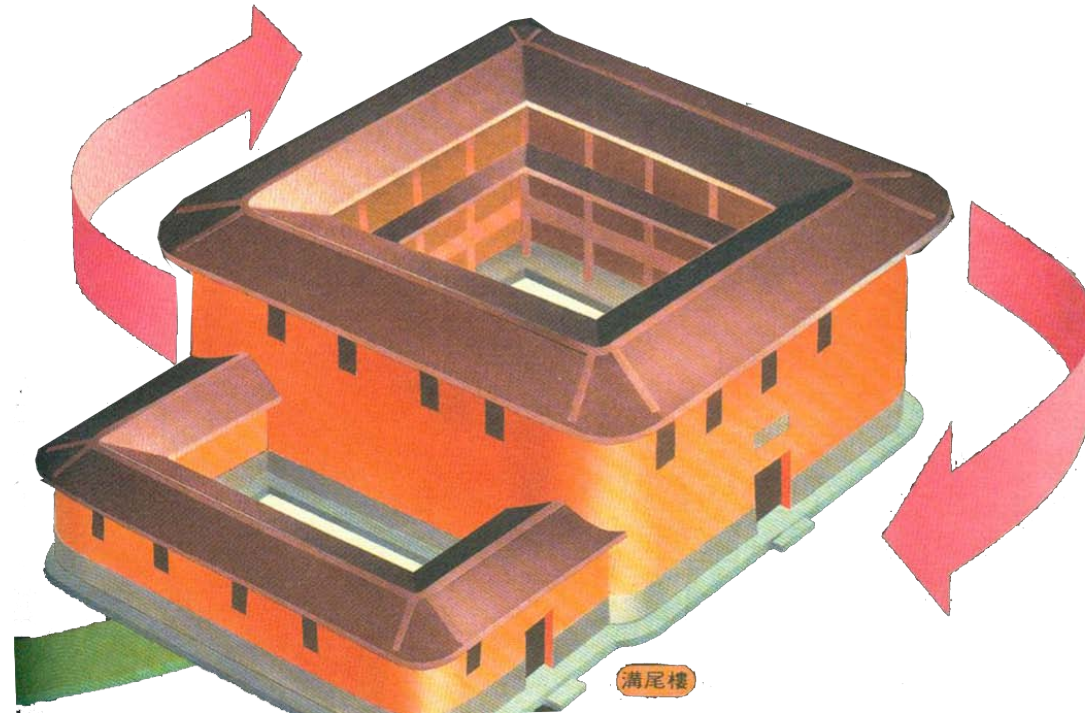
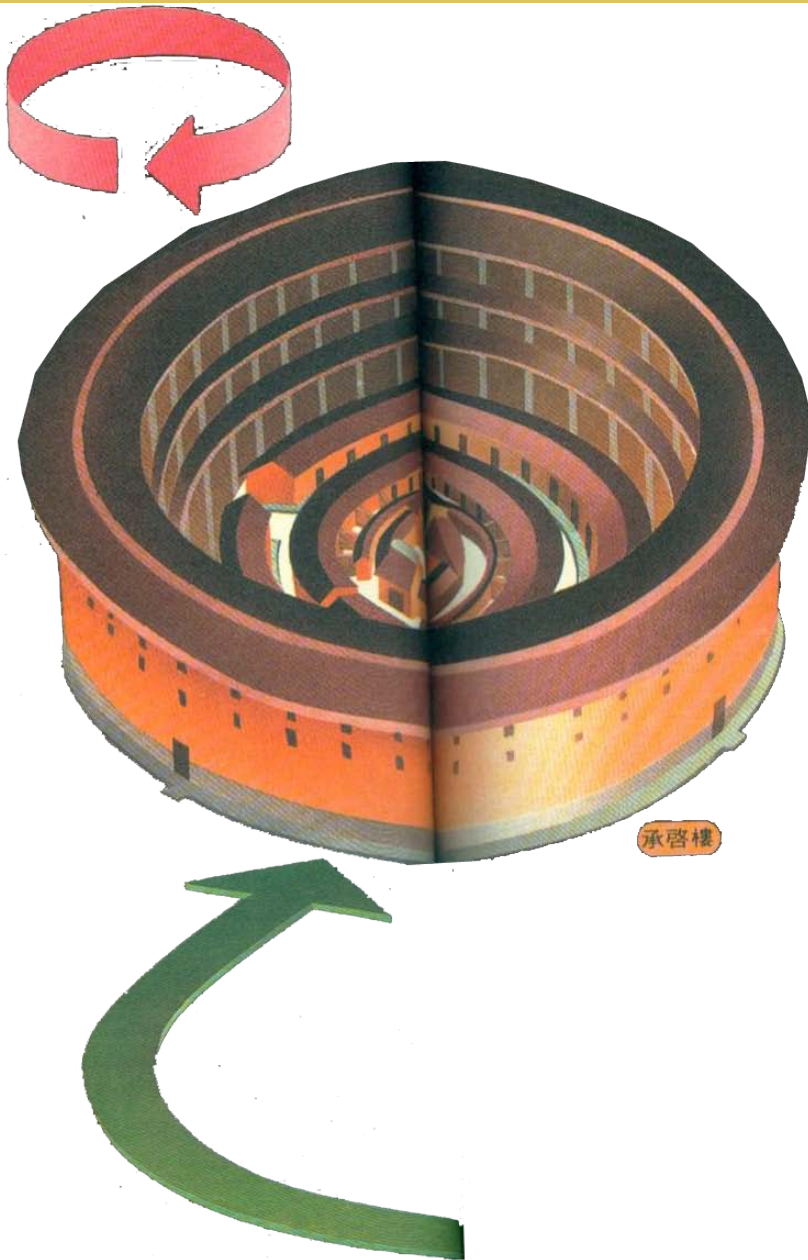




## step5 :

待將土樓四壁完全抹圓，就是標準的客家圓樓了。

此圖所示，是有名的永定縣古竹鄉承啟樓，圓樓比方樓具備更進一步的防禦機能，在居住分配上也達到充分的公平合理，故形成可加重要的居住形式。



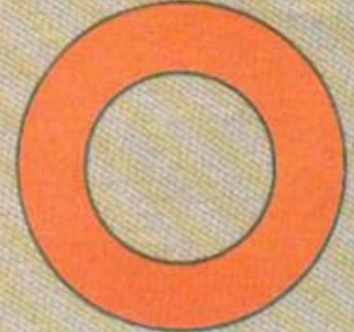


## 圓樓的優勢：

**1**

**沒有角房間**

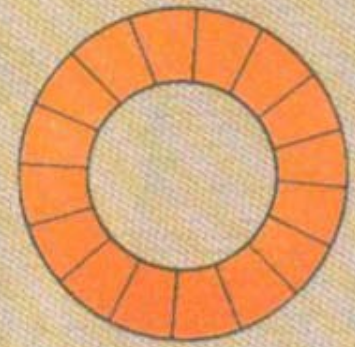
方樓的四個角房間光線暗、通風差、緊臨木樓梯、噪音干擾大，因此，最不受歡迎，而圓樓消滅了角房間。



**2**

**分配平等**

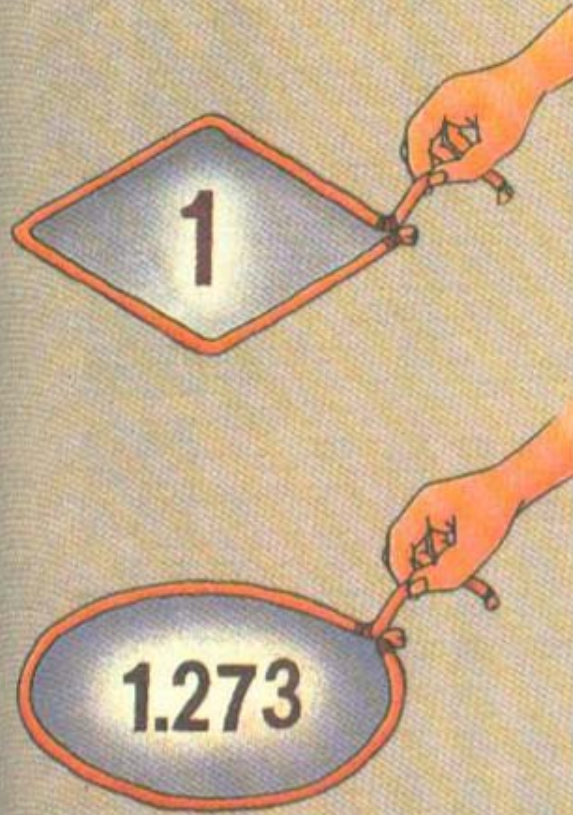
「圓不會虧一方」，平等、均等是圓形的重要屬性。圓樓的房間朝向與方樓相比，好壞差別不明顯，有利於家族內部分配。



**3**

**內院空間大**

同樣周長圍合成的圓形面積是方形面積的一點二七三倍。因此，採用圓樓可以得到比方樓更大的內院空間。



**圓樓的八大優點**



## 6

### 屋頂施工簡便

圓樓的屋頂比方樓更加簡化，圓樓的兩坡頂要比方樓的九脊頂簡單得多，施工也相對簡便。



## 5

### 構件尺寸統一

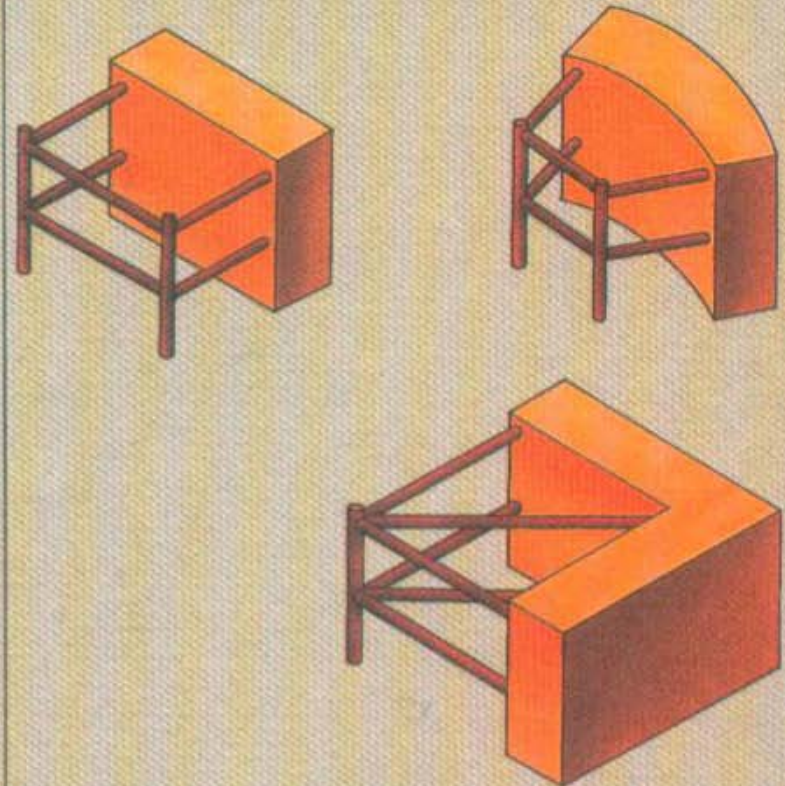
圓樓構件尺寸統一。因此，只要間數確定之後，普通的木匠就能很快計算出各種梁柱構件的尺寸及整個圓樓用料。



## 4

### 節省建材

就圓樓的每個扇形房間而言，由於外弧較長，係土牆承重，內弧較短是木構架承重。因此，同樣面積的扇形房間比矩形房間更省木材，同時，由於圓樓消滅了角房間，對大木料的需要也相應減少。可見圓樓比方樓更為省料。

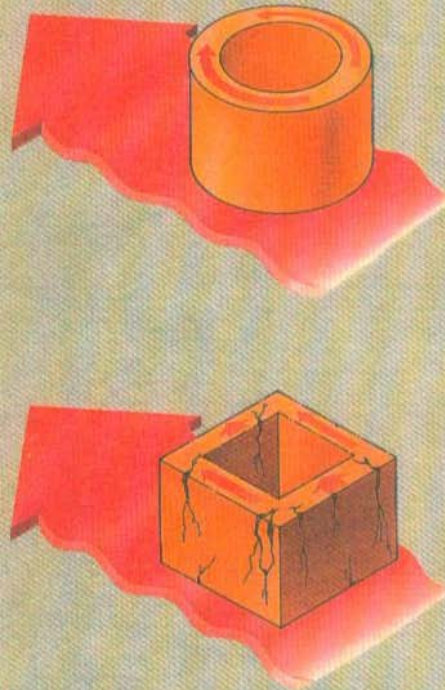




## 8

### 抗震力強

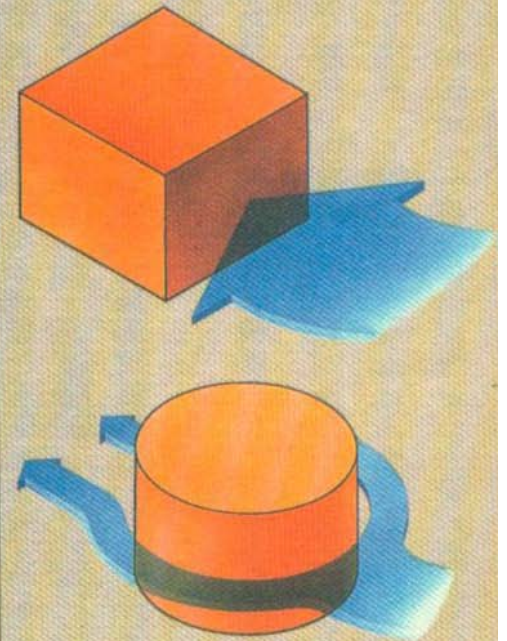
再從抗震的角度看，因為圓樓能更均勻的傳遞水平地震力。因此，高度相同，牆厚相同的圓樓與方樓相比，如果圓的直徑與方的邊長相等，無疑圓樓比方樓有更強的抗震能力。當地人在長期的實踐中得出了這個結論，這顯然是人們選擇圓樓又一個原因。



## 7

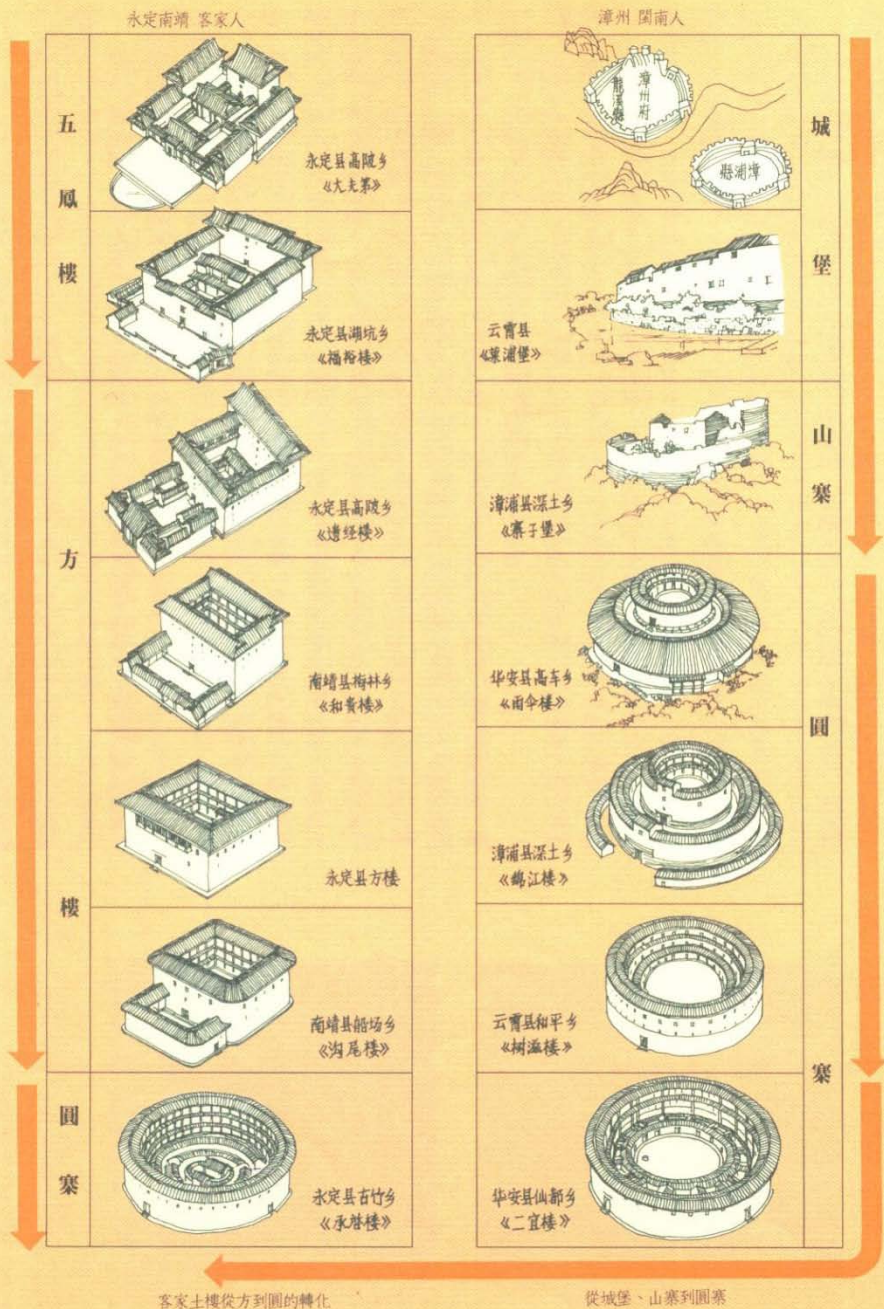
### 對風的阻力較小

按風水先生的說法，路有路煞，溪有溪煞，山口有凹煞，方樓的某個角總會碰上煞氣。因此，在樓角基石上要刻泰山石敢當用以制煞。而圓樓無角，煞氣據說會滑走。如南靖船場鄉的滿尾樓，靠路邊把方樓的兩個角抹成圓角就是一個典型的例子。人們對風水的篤信，為避煞氣而建圓樓也是原因之一。如果拋開迷信色彩，把煞氣理解為山區的風，那麼，顯然圓樓對風的阻力比方樓要小，邪氣對居室的影響也較小，從這一點看，選擇圓樓也是有其道理的。



圓樓的優勢：

# 土樓圓樓成因分析



## 從城堡山寨到圓樓的變遷：

•圓樓的成因應當不能單純的以防衛要求作解釋，世界上防衛要求到處都有，為什麼別處就沒有出現圓樓。可見其中應當還有其他的歷史、地理或人文的特殊因素。

•在漳州跑出了圓樓的根，就要從漳州的歷史中去研究圓樓的底。從城堡、山寨到圓樓的展展示漳州的特定歷史環境的產物。

•漳州所屬各縣遍佈圓形的小土丘，至今任到處可見削平的小土丘上的山寨遺址，其殘留的牆基還明顯可辨，絕大部份是圓形的平面。（圓丘建圓寨是很自然的的結果，圓形有最寬闊的視野，最有力的防衛以及節省材料等特點。）

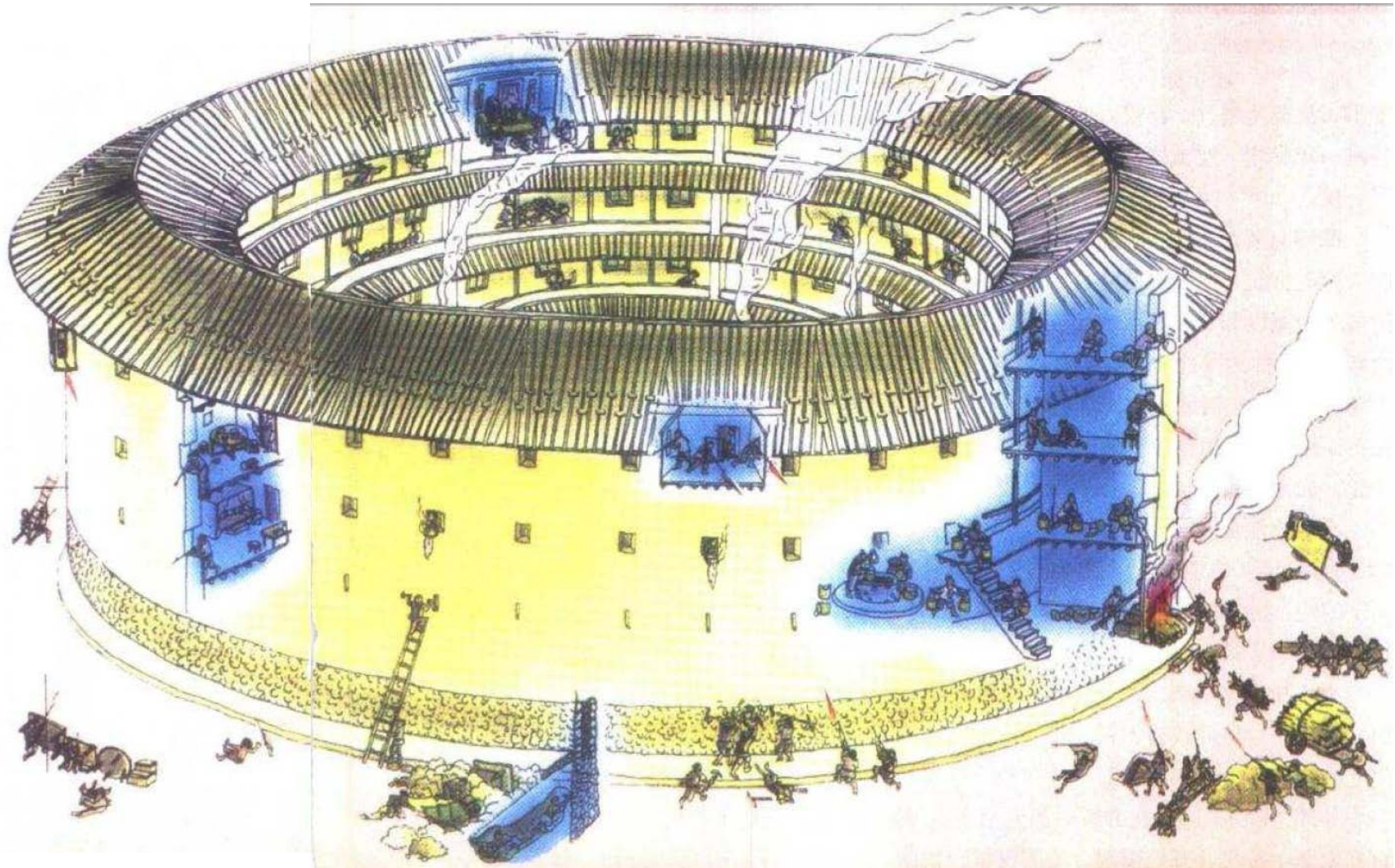
•至今閩南人和客家人仍稱圓樓為“圓寨”，

•而方樓則成為“四方樓”或“四角樓”可見其淵源不同。

\*《土樓-凝固的音樂和立體的詩篇》



圓樓的防禦措施：

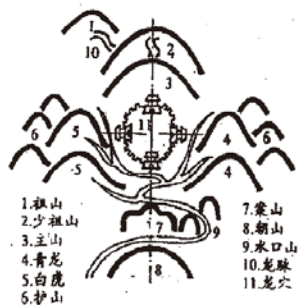




## 建筑选址：

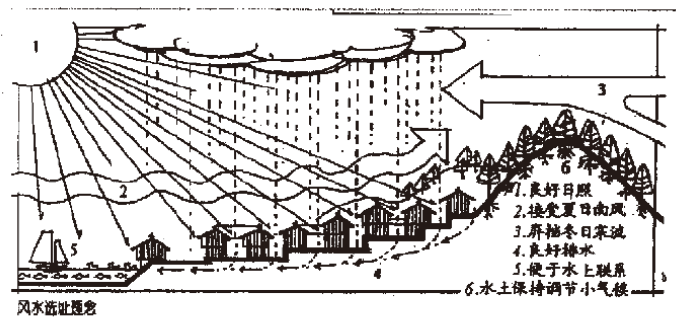
《易·系辞》中撮到：“天地之大德曰生”，中华民族的祖先认为天、地、久之间存程羲统一一体生命关联。遮秘整体性生命关联存凌予万事万物乏每。天地万物本由一气流成，天生成万物，地滋养万物生存；天地万物之间虽形拌而意近，虽类不同而根近。

宇宙间的万物是彼此相关联的统一整体，损其一必将破坏天地之间生命流程的进程。华夏先颯很早就有了矜素的生态懣谈，极其淫纛生态环境的保护。早在夏朝魏已翻定了肖矣生态保护的制度。《逸辨书·大禹篇》载《禹禁》，“春三月，三林不登斧斤，以成草林之长”。



风水关系中的最佳选址

资料来源：《风水理论研究》

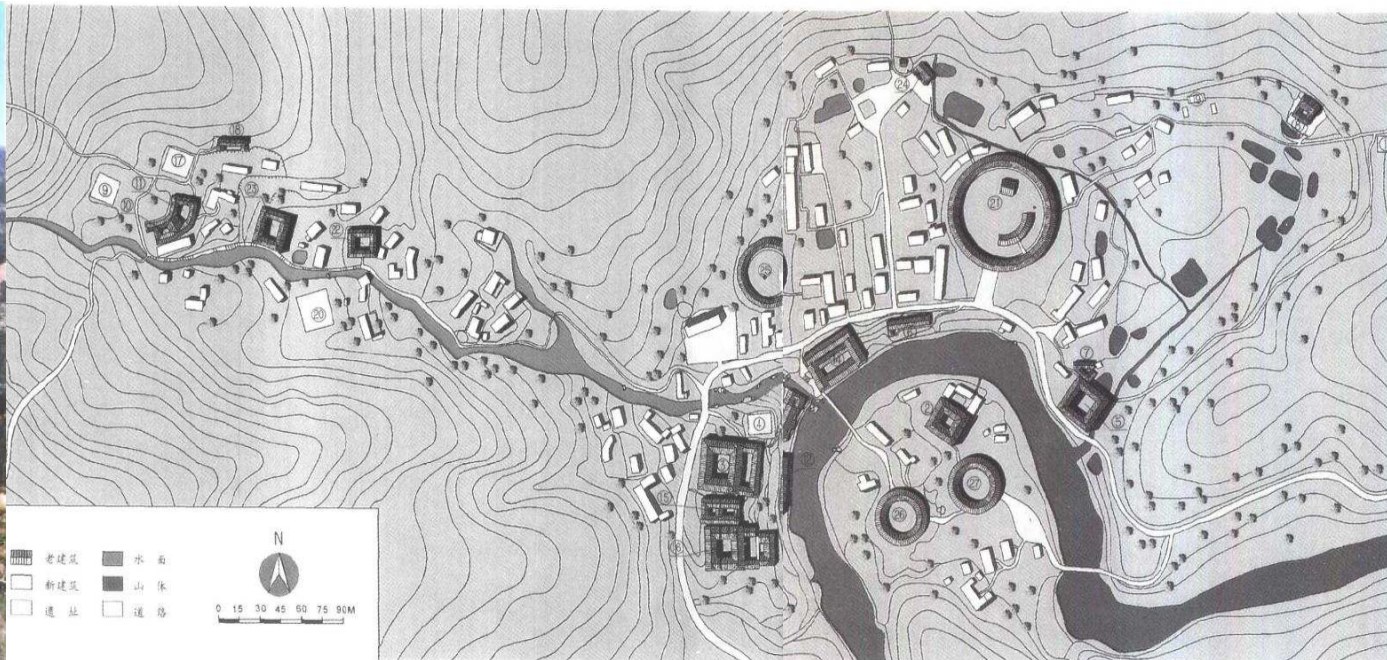
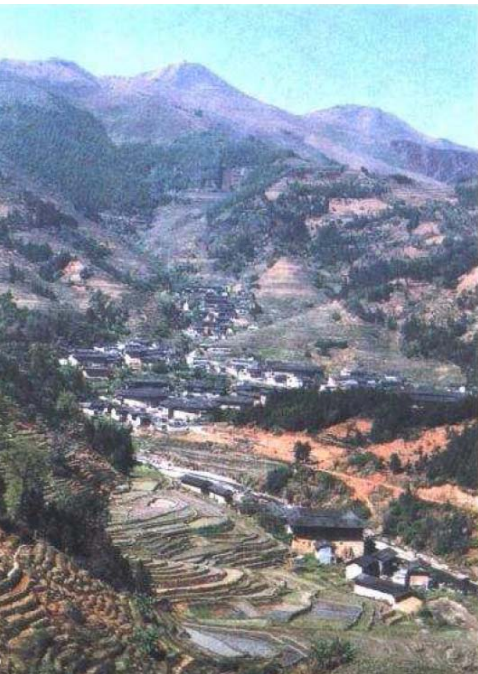


风水选址与生态关系

资料来源：《风水理论研究》

- 负阴抱阳、背山面水是古代人类理想的建筑选址，从土楼村落的平面图可以看出客家人的祖先迁移至此定居的目的。
- 村落群山环绕、积水成河，山包水。水环山，重峦叠嶂，高低错落。
- 土楼地势高爽，利于污水排放，植被可以保持水土，同时避免雨水淹涝。
- 背山可以屏蔽冬日北来的寒流，朝阳可以争取良好的日照。
- 整个村落冬暖夏凉，山上的林木长得十分茂盛，为人们的建屋提供优良的自然建筑材料，也为日后整个村的农业、手工业提供了便利的条件。

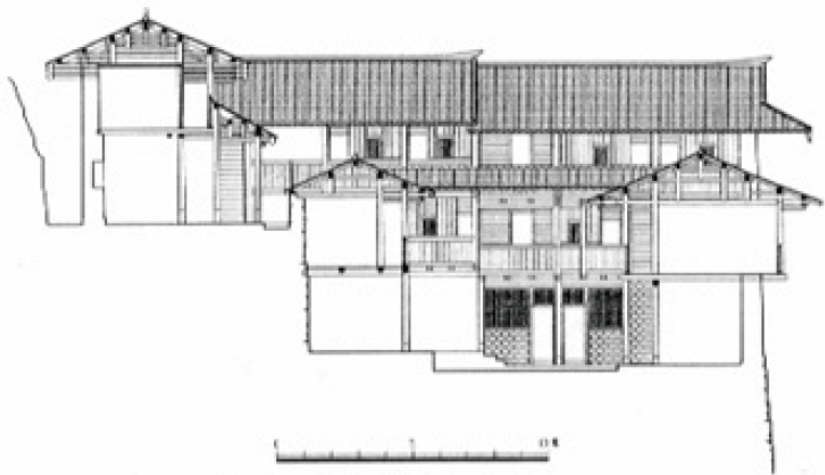
# 土樓永續性分析



石桥村与自然的山岭、溪流、土坡有機的融合在一起。四周的山峦围合出内向的村落空间，限定了村落的范围。溪水流过利于村落取水排水。整个聚落“顺天时，量地利”，背依大山，左、右沟壑环绕，正面“近案朝远”，负阴抱阳，村落布局与自然地形和谐的融合在一起，形成了适宜居住的良好生态人居环境。



## 建築單體與環境的結合：



“振德樓”剖面 資料來源：《中國古村落——石橋村》

### •振德樓：

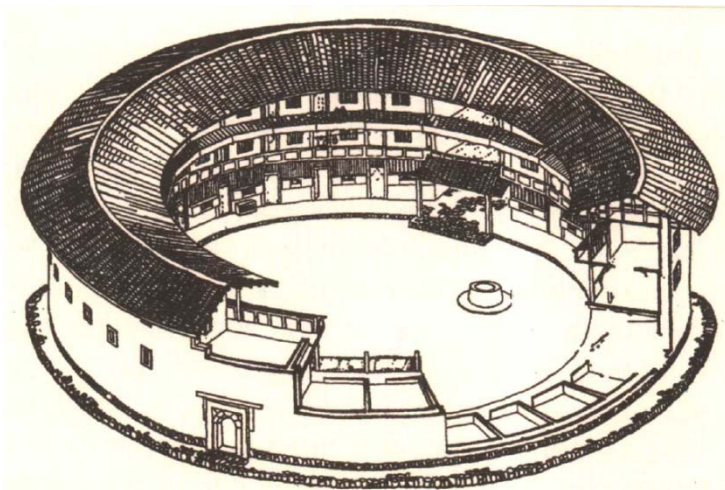
位於長蘭片區沿河陡檻間。

振德樓所處地段較寬，順應地勢、因地制宜建成上下兩院，下院在上院之前且低於上院，為雜物院。

從剖面圖可以看出，廂房是順應地勢高差而建的，上院廂房高，下院廂房低，倒座只有兩層，屋面再次降低。正面為配合地勢的跌落和突出正房中軸，底層明間的主廳升為最高，左右層逐漸降低，屋頂由此分為五段，從中間向兩端逐層迭落。

從溪邊看去，振德樓在保留土樓原有的向心性、封閉性；和防禦性的特點的同時，適度開廠，毆改善通風和採光等生活條件，充分利用自然條件，順應自然環境，實現人、建築與環境的和諧統一。

## 建築單體：



单环圆土楼轴剖图（南靖永庆楼，取自同济大学《福建南靖圆寨实测图集》）

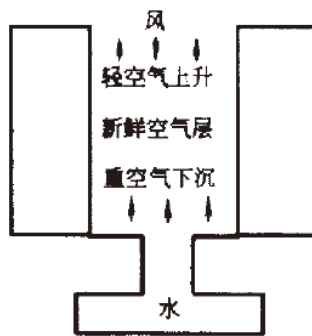
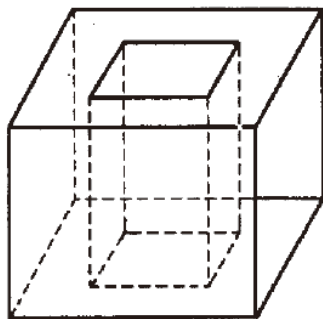


图 2-8 合院式建筑原理模型及其功能机理图

资料来源：《陈启高——建筑物理学论文集》P<sub>275</sub>

内向合院式住宅的生态特性：

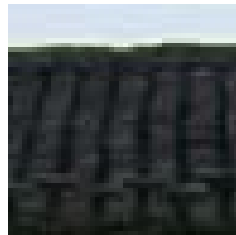
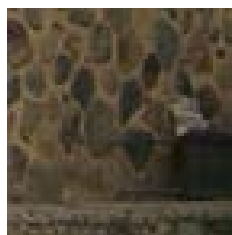
- 闭合环绕天井式的建筑阻挡了室外污染的进入，从而能保持室内空气清洁干净。
- 开敞的院子能够引进阳光、雨水、新鲜空气以及长波辐射。院子上面朝天，下面以地表面为基，能够保持院子和院子周围的房间有良好的气候环境。
- 合院式住宅以冬暖夏凉，空气新鲜舒适著称，其主要特点是保持有益于人体健康的自然气候，限制有害的污染因素。

## 主要材料：

建土樓所需的主要材料是土（紅壤土、田泥、瓦礫土）、木（杉木、少量松雜木、老竹片）、砂石（河砂、河卵石山石塊）、石灰和青瓦。紅壤土到處都是，田泥可從田地裡取、瓦礫土既是老牆泥。當地林木茂盛，杉樹、松樹、竹子資源都較豐富，從山上採伐運至施工現場即可。砂石從河邊或山上撿取也較為方便。石灰需購買，青瓦可購買也可一個家族自己開窯燒製。

客家土樓几乎都是采用岩石做基，夯土为墙，通廊贯穿，是木结构为主的土木共济的建筑结构体系。

这些建筑材料全部源于自然，使用后又可回归于自然环境中，是天然的生态环保建筑材料。



## 材料的循環利用

•**夯土**: 一般夯土墙体很坚固，不容易推到，大部分情况会将其留在地里，如将其推倒紅壤土、田泥仍可与土地融为一体，若干年后可作为土地重新使用，土地资源在不断循环没有被消耗掉

•**杉木、松雜木、砂石等**如果尺寸合适可用来建造新的住宅，如果不适用，杉木和松木等也可作为肥料埋在地里被微生物分解在大自然中循环。



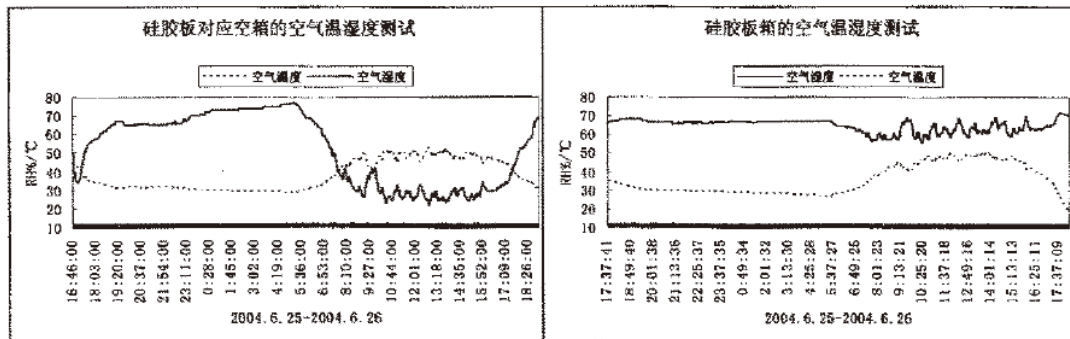


图 4-3 硅胶板的测试图

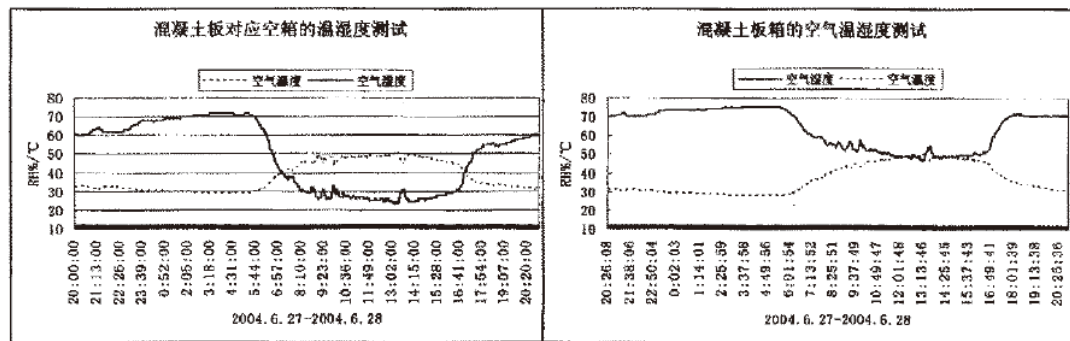


图 4-4 混凝土板的测试图

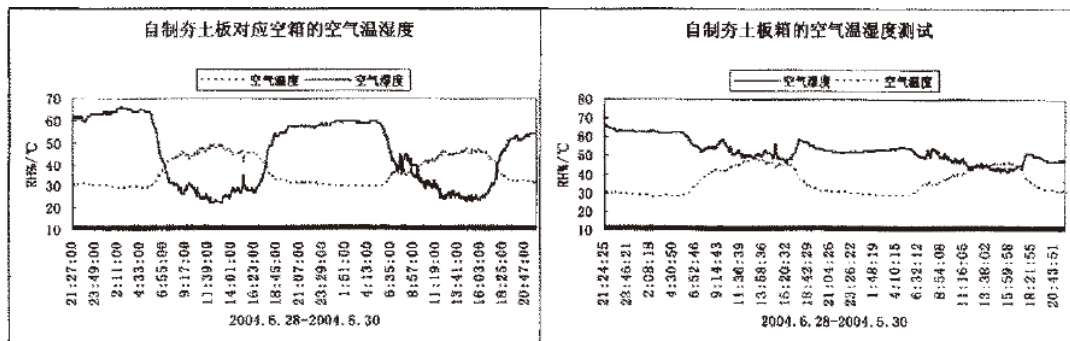


图 4-5 自制夯土板的测试图

夯土：

“可呼吸”的牆體建築材料

\* “可呼吸”性：不需要藉助任何人工能源和機械設備，依靠自身的材料特性，感應所調建築空間空氣的溫濕度，自動調節空氣相對濕度和干球溫度的性能。

——《日本對調濕材料的研究與應用》

\*數據出處--石桥村客家土樓传统设计理念的生态适应性研究

## 營建方式：

土樓无论方、圆楼还是不规则的土樓，其建造過程一般都包括了七道工序：選址定位、開地基、打石腳、行牆、獻架、出水、內外裝修等。

根据材料的自然特征，充分发挥其特性，“因其理”而用之。建築的營建方式符合材料的天然秩序，也就與人類的生存秩序相吻合。

\* 《石桥村客家土樓传统设计理念的生态适应性研究》

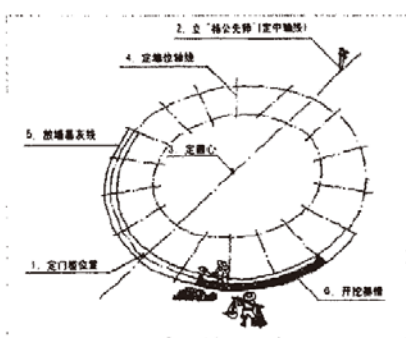


图 4-7 开基选址

资料来源：《福建土樓》P119

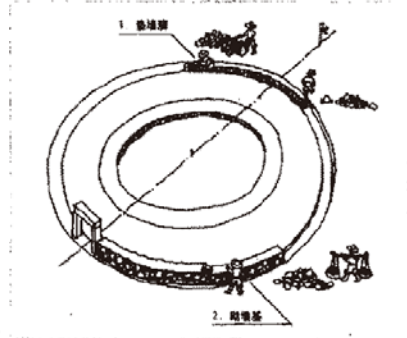


图 4-8 打石脚

资料来源：《福建土樓》P119

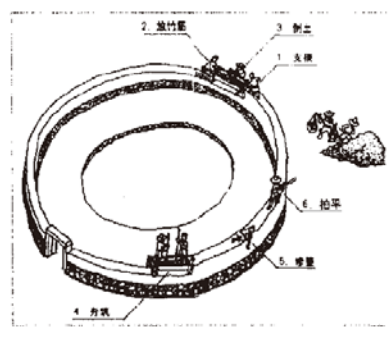


图 4-10 行牆

资料来源：《福建土樓》P119

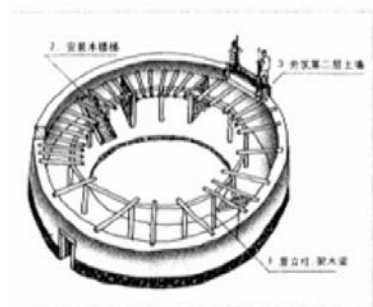


图 4-12 献架

资料来源：《福建土樓》P124

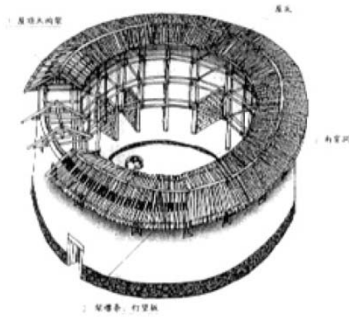


图 4-13 出水

资料来源：《福建土樓》P127

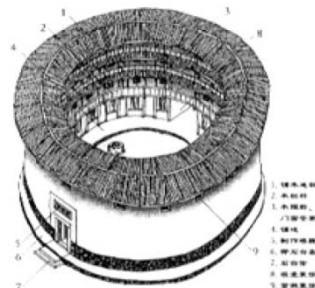


图 4-14 内外装修

资料来源：《福建土樓》P127

## 可循環的給排水系統：

土樓內的給排水系統一般包括四個部分：取水的水井，匯集雨水及生活污水的天井，將污水導入建築外的暗溝或進行污水處理的污水池。

### •污水池——“氧化塘（穩定塘/生物塘）”

一種古老的污水處理技術，他對污水的處理過程和自然水體的淨化過程相近：污水在塘內經較長時間的緩慢流動儲存，通過微生物的代謝活動，使污水中的有機污染物得到淨化。水中的溶解氧則主要是有堂內生長的藻類通過光合作用提供的，堂內的復氧則起輔助作用。由於淨化的作用，污水排入污水池塘後，並不影響水池的觀感和氣味。

（\*理念近似於--living machines and biological waste treatment centers）

•還有一些沿河就地勢建造的土樓，其生活污水就直接從建築中排出後，沿山勢而下，逐漸滲透入田地中或流入溪水中，回歸自然水源。

•土樓內部的院內都有一口或多口水井，這些水井和環院的水溝組成了可調節院內濕度的天然軟設備。

•雨後內院就成了匯集雨水的地方，雨水通過鵝卵石滲入地下，多餘無法立刻滲入地下的雨水則可以排入水溝中，雨水經過層層氧化、溶解，通過微生物的代謝活動，使其中的有機污染物淨化，起到了調節院內濕度、日常洗刷和灌溉農田的作用。

•在炎熱的夏季，室外空氣在循環過程中將水分帶入建築單體的內院。由於水的蒸發作用可以引起庭院內部空氣溫度的降低。

## 內部房間功能：

一般而言，二层以上的房間多用于家庭成员的起居休息，一层或二层的房間作为厨房、储藏、饭厅或多余的房间也有用于牲圈(一般在一层，牲圈有时也放置在内院之中)。房与房之间通过牵拱廊相通。

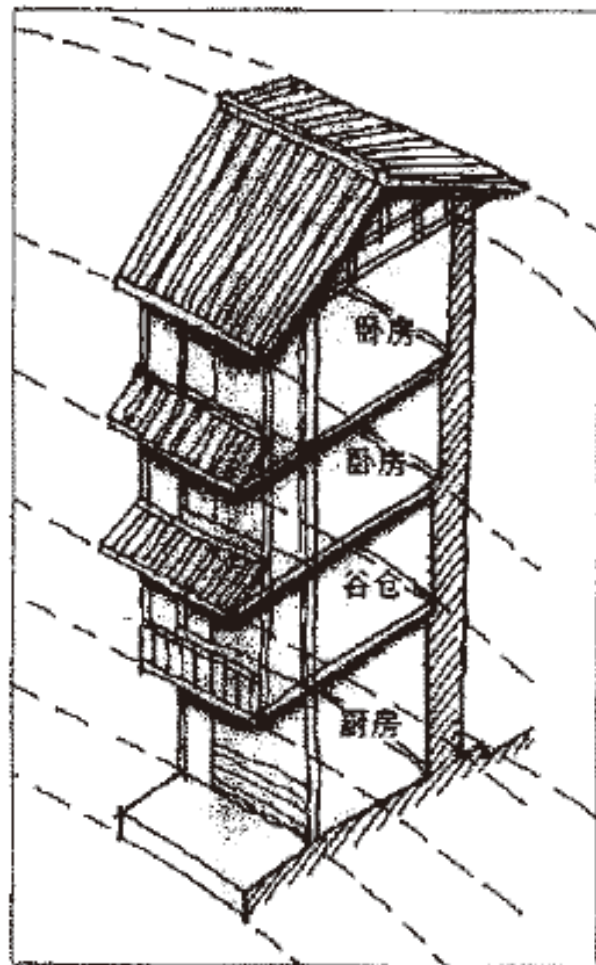


图 3-5 竖向功能房间的安排

资料来源：《福建土樓》P<sub>159</sub>

- 当时农村的厨房还采用灶火，为了居民们的一日三餐，灶火不停地蒸煮食物，使空气相对干燥，且这样的烟熏烘烤，与土楼本身建筑材料的吸湿性能共同起作用，使谷物粮食干燥、不易生虫，极有利于二层谷物的储藏。
- 在冬季寒冷的季节，土楼一层整圈厨房的烟气有利于内部环境小气候的微调节，使内院较之土楼外环境更为暖和舒适。
- 经过烟熏烤的木结构不易遭受虫蛀。
- 桥客家土楼的卧室都布置在三、四层，卧室外墙开窗，对内院的回廊以木门窗隔断，其木窗为独特的隔扇式，可以形成穿堂风。这样的建造设计不仅满足居民们的安全、隐私的心理需求，也在当时的尽可能的情况下，为居民们的休息空间提供了较好的通风采光。



## 小結：

- 中国传统的风水理念无疑具有其朴素的生态适应性内涵，其贯穿于客家土楼村落的选址、定位和建设。石桥村村落布局及单体布局均充分利用了自然生境的太阳能、风能及水资源，并形成良好的自然生态环境的能源循环系统，满足村民们的日常各种生活所需。
- 在石桥村客家土楼建设过程中，使用的建筑材料——夯土、杉木及条石均直接源自自然生境，具有较低的蕴能量，对于自然环境和社会环境都形成较少的能量损耗。夯土、杉木和条石是未经工业处理的建筑材料，具有无毒、无污染、可持续、可再生及物理性能良好等绿色建材的特点，使用过后可以自行消解而回归自然生境，或者可直接循环再利用。

