

**雲南省富民縣大水井村  
夯土民居建設項目報告  
2020.03.17**

一專一村

One University One Village

**內 容**

**背景信息**

**前期調研**

**方案設計**

**施工計劃**

**施工記錄**

**相關附件**

## 背景信息

項目位於雲南省富民縣大水井村，由一專一村與 NGO 組織仁人家園合作，計劃為村中三戶村民設計並建造新型夯土住宅。此次合作的目的是在於：

1. 推廣新型抗震夯土民居
2. 推廣新型夯土技術及培訓工匠
3. 為 NGO 組織提供志願者參與建設的體驗機會

三戶村民由仁人家園和村中共同協調選定，一專一村主要負責提供技術支持、施工組織與小部分補助資金。



## 背景信息

### 位置

大水井村位於昆明市區北側山區，距散旦鎮 15 公里  
富民縣 40 公里，昆明市區約 90 公里  
村莊位於山區頂部部位，交通較為不便

### 人口

全村在籍約 250 人，85 戶，為苗族村落，信仰基督教

### 气候

年平均氣温 16°C，日温差大  
年降水量 625 毫米，5-10 月為雨季，部分時間有大風

### 基础设施

進村道路部分不暢  
村内主路為混凝土路面，支路為土路  
全村通電，由電線桿架設  
無自來水供給，生活生產用水大部分靠雨水收集  
無排污管道設備，如廁需用旱廁



## 前期調研

大水井村項目初期由仁人家園與村中共同確定了 3 戶村民進行示範性建設，一專一村團隊對三戶村民進行了針對性調研以及提供相關的設計諮詢。初期的三戶積極性都比較高，在展示了魯甸光明村與晉寧大擺衣村的項目後，顯示出了積極參與的意願。在 7 月底再次進村進行設計交底前，有 2 戶村民因為資金的問題，態度變得比較搖擺。目前能保證 9 月底施工如期進行的目前只有 1 戶。設計工作目前沒有受太大影響，而村民參與建設的問題現在由 NGO 組織仁人家園進行協調。

目前組織方式為一專一村提供技術、器械、大工工資（食宿由村民承擔）；村民負責採購材料以及承擔當地小工的工資；仁人家園與一專一村出資對村民進行階段性獎勵。根據以往的項目經驗，估算建設 120 m<sup>2</sup>住宅村民自己需要承擔約 5~6 萬人民幣。

由於雨季與農忙，村民希望主體建設在 10 月開始動工，同時仁人家園計劃在 10 月 11 安排志願者進場體驗，進行為期 3 天左右的建造體驗。因此暫定於九月中進行場地平整，基礎放線及開挖的工作。

### 三戶共同需求：

- 一層設置客廳，需容納 20 人左右，以供家庭團圓聚會及紅白事操辦
- 樓梯盡量設置在進門右側（當地習俗）
- 衛生間設置在室外，淋浴可根據設計進行調整
- 需要車棚存放農用器械
- 需要簡單的雨水收集裝置，絕大部分用水來自於雨水

## 前期調研 6月-7月

### 龍升衛（選址新建）

父母 2 人，夫妻 2 人，子女 1 人

臥室 3 間

預算較為寬鬆，建房意願強烈

宅基地面積大，位於緩坡上，臨近主路，  
需要挖掘機平整，後期需要做擋土牆

### 龍升祖（選址新建）

夫妻 2 人，子女 1 人

臥室 2-3 間

以預算不超過 6-7 萬人民幣為首要條件

宅基地面積大，位於緩坡上，需要挖掘機  
進行地面平整

### 張成學（原址重建）

夫妻 2 人，子女 1 人

臥室 2-3 間

以預算不超過 5-6 萬人民幣為首要條件

入戶道路窄，不方便進料，計劃就地取土，  
宅基地面積有限，房屋無法向兩側移動



## 方案設計

我們對第一次做土樣分析（在 6 月由法國生土專家確定）的土源點進行取土，並從最近的砂石廠取回碎石與砂，以做試塊配比實驗

通過篩分實驗後確定，土、碎石、砂石的配比依次為 2:2:1 為適合的夯築配比。在此基礎上，根據以上配比，我們適當的添加了少量水泥，共製作了 7 個試塊，水泥的添加量分別為 0%，3%，5%，7%

由此確定在土、碎石、砂石配比依次為 2:2:1 的基礎上，加上總重為 4% 水泥的試塊可以滿足抗壓強度大於 2MPa 的要求。我們將在現場以此配比夯築墙体试样

\* 配比實驗數據位於相關附件內



## 方案設計

設計原則與以往項目相近，採用簡潔實用的的方案，滿足村民的基本生活需求。同時盡量控制造價與建造工藝，以便於村民掌握新型夯土技術，使項目具有普遍的推廣價值。

設計上吸取了以往項目對住宅主體與廚房衛生間分離的方式，進行“乾濕分離”的操作方式。主體採用新型抗震夯土結構，發揮夯土本身優秀的熱工性能，通過適當的開窗增強室內的採光與通風。廚房衛生間由於長期受到油煙和水分的侵蝕，則獨立設置於夯土結構之外，採用市場常見、價格便宜、建造高效的空心磚作為結構。其平屋頂又可以作為村民晾曬衣物或糧食的場所。

在確定這一類型的前提下，我們依據村民需求在此基礎上調整，設計多種戶型供村民自行選擇。

\* 基礎戶型位於相關附件內

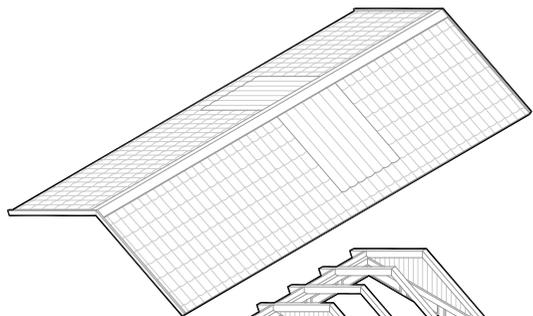




# 方案設計

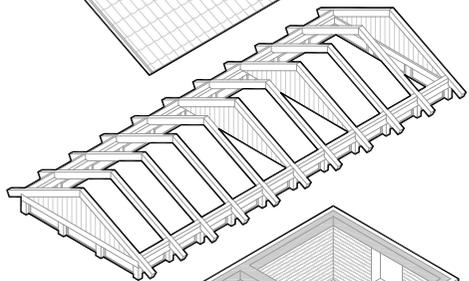
## 屋面

-1周, 4人



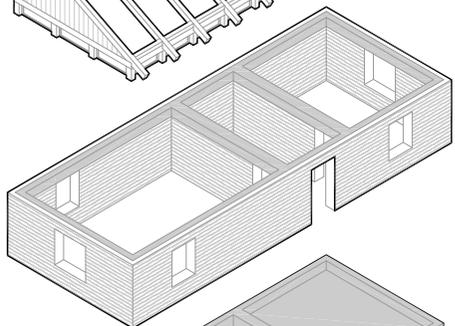
## 屋架

-1周, 4人



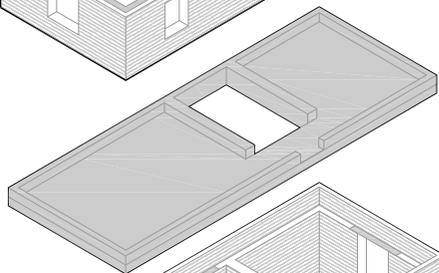
## 混凝土圈梁

-1周, 4人



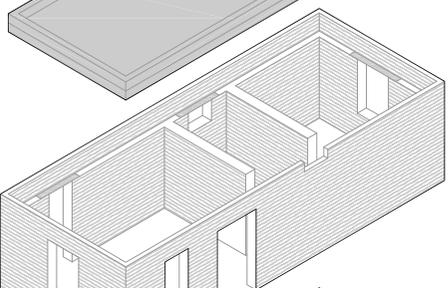
## 二層土牆

-1周, 8人



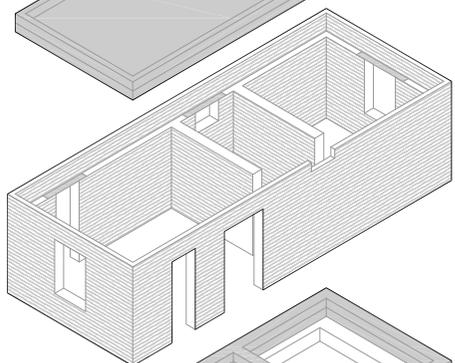
## 混凝土樓板

-1周, 6人



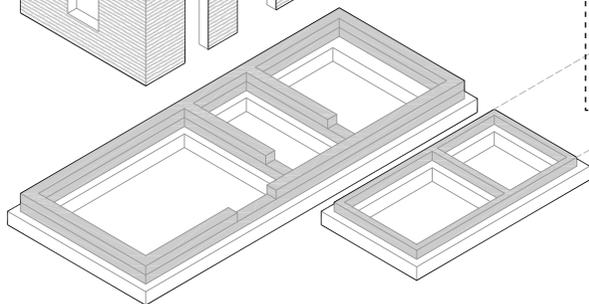
## 廚房衛生間磚牆

-0.5周, 4人



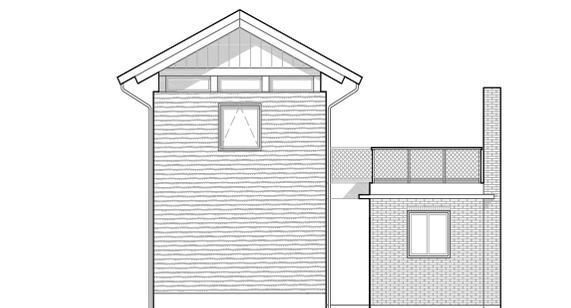
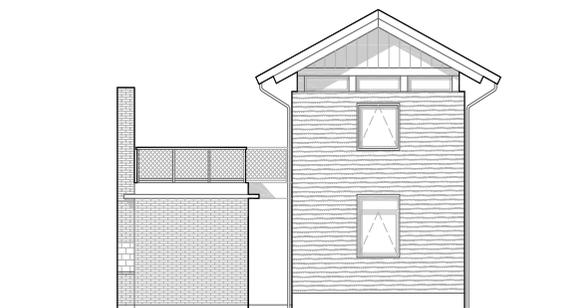
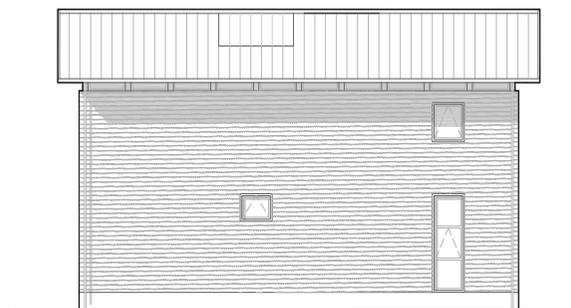
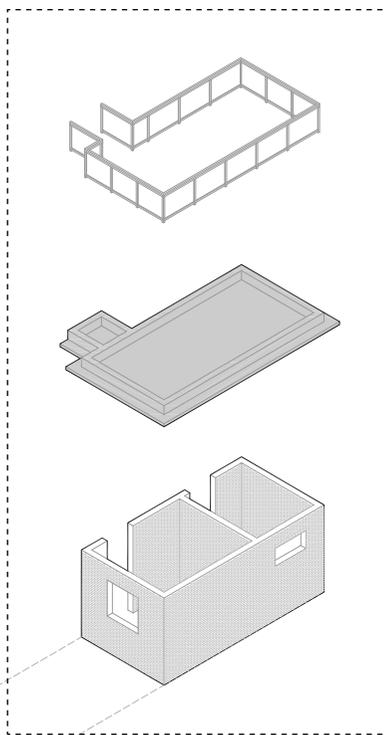
## 一層土牆

-1周, 8人



## 基礎

-2周, 4人



# 施工計劃

## 1. 補助資金

一專一村和仁人家園提供啟動資金，之後在不同的施工節點對村民進行獎勵補助  
根據村民的施工質量和配合度，補助會做適當浮動  
剩餘建房資金由村民自行承擔

## 2. 人員組織 ( 单棟 )

单棟住宅在夯築土牆時期使用 8 名工人

工長 1 人 ( 監督 ) ，大工 2 人 ( 技術 ) ，夯筑 2 人，運料 1 人，拌料 2 人

一專一村免費提供技術、器械、大工 2 人 ( 食宿由村民承擔 )

村民負責材料採購的資金、小工的工資

## 3. 時間計劃

9 月 20 日工長進場 (16-17 日為生土中心開幕 )

10 月 10 日前完成基礎養護，工隊進駐 (2 名大工 ) ，進行夯牆試樣，基礎回填工作

11 月 20 日前完成除屋頂以外的土建部分

12 月 1 日前，完成土建部分 ( 不含門窗 )

12 月 15 日前完成硬裝部分

景觀部分可在混凝土養護期穿插進行



# 施工記錄



基礎施工：部分施工工作由仁人家園組織志願者協助村民完成

# 施工記錄



設備搬運



試樣土墻

# 施工記錄



轉角夯築



土料配比

# 施工記錄



一層夯築

# 施工記錄



一層完工



澆築樓板

# 施工記錄



二層夯築

## 施工記錄

\* 由於新型冠狀病毒影響，門窗和室內部分暫時擱置  
戶主於3月中上旬再次啟動



二層圈梁

屋面建造：對村民進行技術性指導

最終由村民根據當地實際情況購買材料建造

# 相關附件

## 配比实验数据

### 大水井土壤颗粒积分曲线

Sieving

#### Grain-size Distribution – Wet sieving test

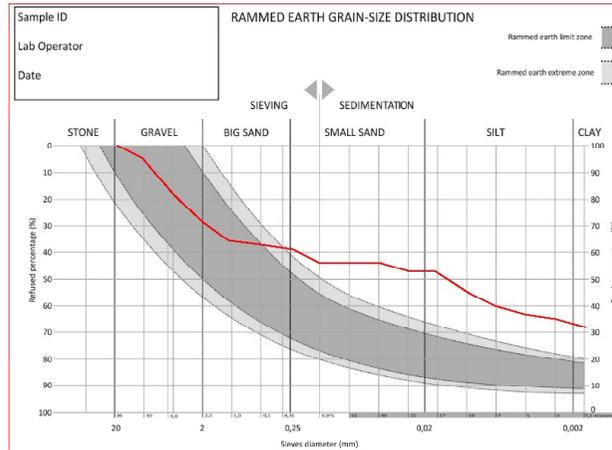
Sample ID		Sample Humide Mass (g)	
Lab operator		Sample Dry Mass (g)	
Date		Sample Moisture Content (%)	

Dry Sample Mass DSM (g)	Dry mass of particules < 0,075 mm DM<0,075 mm (g)	Total mass of Cumulative passing particules (g) CD <sub>w</sub> >0,075	Waste percentage Wp (%) <2%
1000	542	559.9	1.8%

Sieve	Refused particules				Cumulative Passing Particules		
Mesh Ø (mm)	Box n°	Refused Dry Mass with box RDMwb (g)	Box mass BM (g)	Refused Dry mass RDM (g)	Refused percentage RP (%)	Cumulative passing Dry mass CPDM (g)	Cumulative passing percentage CPP (%)
20				0	0.0%	1000	100%
10				39.7	3.97%	960.3	96.03%
5				135.8	13.58%	824.5	82.45%
2				120.8	12.08%	703.7	70.37%
1				44.5	4.45%	659.2	65.92%
0.5				21.5	2.15%	637.7	63.77%
0.2				26.1	2.61%	611.6	61.16%
0.075				51.7	5.17%	559.9	55.99%
< 0,075				542	54.2%		

Cumulative Refused particules > 0,075mm percentage	44.01%
Cumulative Passing particules < 0,075mm percentage	55.99%

Refused particules: stay inside the sieve  
Passing particules: passing through the sieve



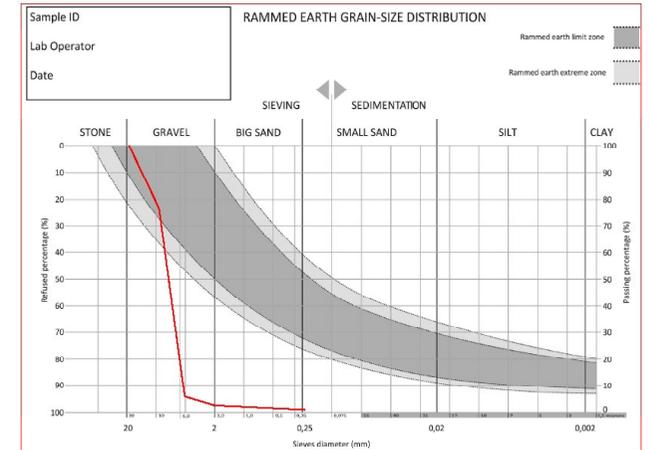
Sedimentation

#### Grain size distribution – Sedimentation

Sample ID		Last sieve	0,075
Lab Operator		Cumulative passing percentage < 0,075mm CPP (%)	55.99%
Date			

Mixing start time (hour):	
Sedimentation start time (hour)*:	

Measuring time (hour)	Time of measures from* (min)	Temperature (°C)	Suspension test tube (A)	Reference test tube (B)	A-B	Passing	
						8x(A-B) xCPP (%)	Ø Microns
	1		1012.5	1000	12.5	55.99%	55
	2		1012.5	1000	12.5	55.99%	40
	5		1011.75	1000	11.75	52.63%	25
	10		1011.7	1000	11.7	52.4%	17
	30		1010.05	1000	10.05	45.02%	10
	60 (1H)		1009	1000	9	40.31%	7
	120 (2H)		1008.5	1000	8.5	38.07%	5
	300 (5H)		1008	1000	8	35.83%	3
	1440 (24H)		1007	1000	7	31.35%	1,5



### 大水井碎石颗粒积分曲线

Sieving

#### Grain-size Distribution – Wet sieving test

Sample ID		Sample Humide Mass (g)	
Lab operator		Sample Dry Mass (g)	
Date		Sample Moisture Content (%)	

Dry Sample Mass DSM (g)	Dry mass of particules < 0,075 mm DM<0,075 mm (g)	Total mass of Cumulative passing particules (g) CD <sub>w</sub> >0,075	Waste percentage Wp (%) <2%
1066			

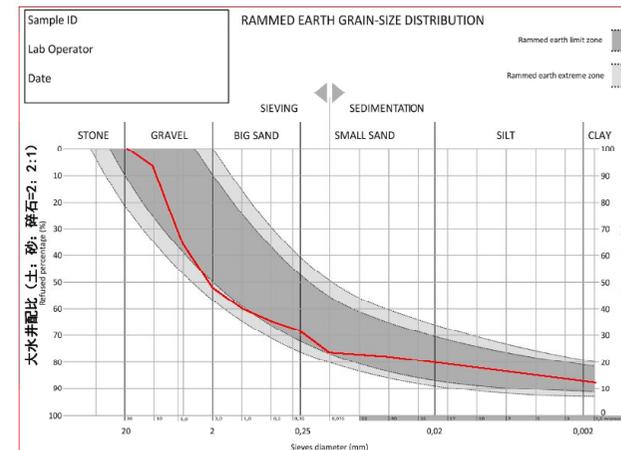
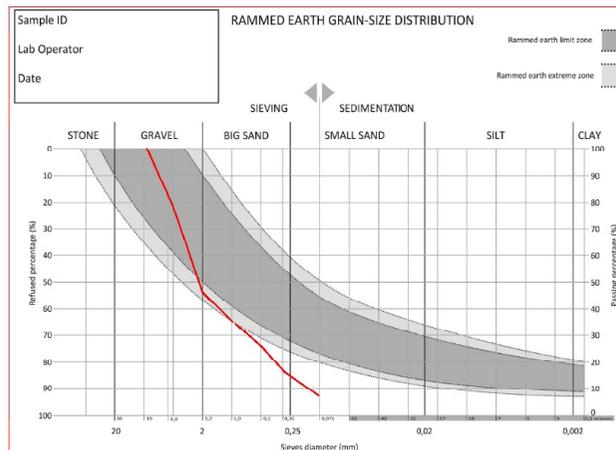
Sieve	Refused particules				Cumulative Passing Particules		
Mesh Ø (mm)	Box n°	Refused Dry Mass with box RDMwb (g)	Box mass BM (g)	Refused Dry mass RDM (g)	Refused percentage RP (%)	Cumulative passing Dry mass CPDM (g)	Cumulative passing percentage CPP (%)
20				0		1000	100%
10				245		821	77.1%
5				748		73	6.8%
2				51		22	2%
1				3		19	1.7%
0.5				3		16	1.5%
0.2				1		15	1.4%
0.075				5		10	0.9%
< 0,075				10			

Cumulative Refused particules > 0,075mm percentage	
Cumulative Passing particules < 0,075mm percentage	

Refused particules: stay inside the sieve  
Passing particules: passing through the sieve

# 相關附件

## 配比实验数据



### 大水井砂颗粒积分曲线

Sieving

#### Grain-size Distribution – Wet sieving test

Sample ID		Sample Humide Mass (g)	
Lab operator		Sample Dry Mass (g)	
Date		Sample Moisture Content (%)	

Dry Sample Mass DSM (g)	Dry mass of particles < 0,075 mm DM<0,075 mm (g)	Total mass of Cumulative passing particles (g) CDw >=0,075	Waste percentage Wp (%) <2%
990			

Sieve	Refused particles				Cumulative Passing Particles		
Mesh Ø (mm)	Box n°	Refused Dry Mass with box RDMwb (g)	Box mass BM (g)	Refused Dry mass RDM (g)	Refused percentage RP (%)	Cumulative passing Dry mass CPDM (g)	Cumulative passing percentage CPP (%)
20				0		990	100%
10				0		990	100%
5				202		788	79. 6%
2				328		460	46. 5%
1				114		346	34. 9%
0,5				107		239	24. 1%
0,2				68		171	17. 3%
0,075				91		80	8%
< 0,075				79			

Cumulative Refused particles > 0,075mm percentage	
Cumulative Passing particles < 0,075mm percentage	

Refused particules: stay inside the sieve  
Passing particules: passing through the sieve

### 大水井配比 (土: 砂: 碎石=2: 2: 1) 试块压强

编号	水泥含量	压强	平均值
1	0%	1.25Mpa	1.25Mpa
2-1	3%	1.50Mpa	
2-2	3%	1.84Mpa	1.67Mpa
3-1	5%	2.98Mpa	
3-2	5%	2.83Mpa	2.90Mpa
4-1	7%	4.02Mpa	
4-2	7%	3.52Mpa	3.77Mpa

# 相關附件

## 基礎戶型

