

阿波羅避雷針具有主動起動及放送高壓脈衝的裝置

集結能源器及高壓脈衝放送器：該集結能源器及放送高壓脈衝器由三種系統組成（大氣電力電容器，啟動系統，及洩放雷流到大地的系統）其所有的電子另件被兩種瞬間放電裝置及絕緣材料所保護。

大氣電力電容器：阿波羅放電式避雷針其外殼與接地中心軸之間以絕緣材料及兩組瞬間放電裝置隔離（一組由大氣電位所控制，另一組由避雷針四周圍的環繞電位所控制）其自然型成一個電容器。在大氣電位與環繞電位之間的浮動電位差就像外部的電樞一樣供應能源。

啟動系統：阿波羅放電式避雷針被裝置著一組依靠環繞電場變化的能量而產生高壓脈衝的變壓器式發送器。

當環繞電場非常高時（高於 50kv/m ），阿波羅放電式避雷針的能量集結器會吸收累積由浮動電位差經由外在電柵轉換而形成的能量。然後變壓器式的高壓發送器會在瞬間放射高壓脈衝在大氣層中，增強及放大避雷針四周的電場強度，將雷的放電電位向上提高。該高壓脈衝發射的時間必需在雷前導（TRACER）到達地面上放電的時間以前，發射其雷前導的平均速度是 1 米/微秒 ，該整個作業程序的提前時間差稱為提前引發時間。

為了對以上的說明做更清楚的瞭解，我們更進一步的解釋：

接觸點：雷前導的高壓與地面因電暈作用，而產生的向上前導的接觸點。

向上前導：在地面上因雷前導高壓電暈作用，而產生的地面向上的前導。

向下前導：如上述由雷雲產生高壓向下放電的前導。

大氣電位梯度：在雷雲與地面區間所產生的每一米高壓電位不同。

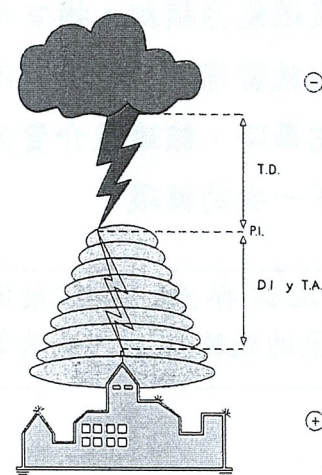
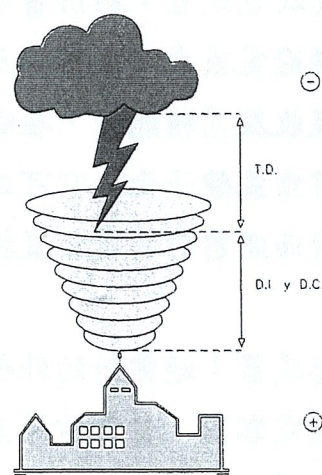
雷擊點：在地面上被雷前導放電點。

提前放電時間：放電式避雷針能夠吸收雷前導所造成地面上環繞電場變化，轉換成高壓脈衝。該高壓脈衝產生時間與雷前導到地面上放電（或傳統避雷端子）的提前時間差。

識別區間：在雷雲與地面之間的空間區域。

易被雷擊點：在地面上的最高點，突出點或尖端，一般這些點會被雷前導感應而產生電暈放電的現象，因此容易被雷擊。

保護區域：在避雷端子所涵蓋的有效保護區域。

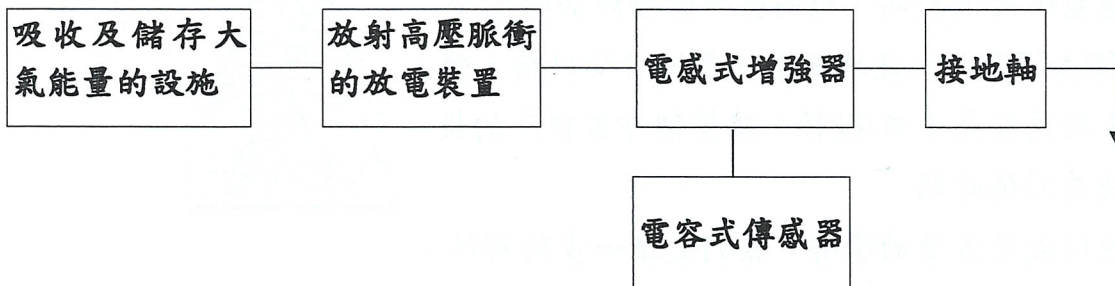
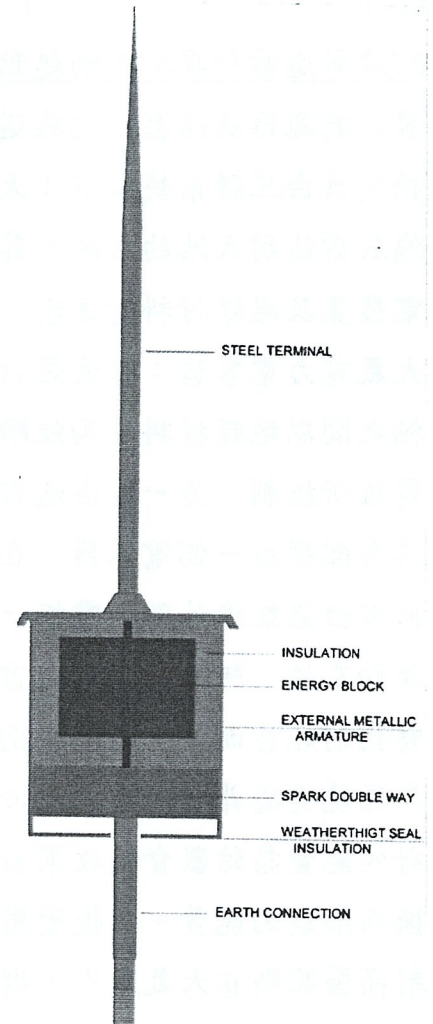


阿波羅避雷產品系列

能源模組及作業原理

高壓脈衝放電裝置：利用雷雲與地面之間所存在的電位梯度能量，經過電感式增強器以及被大氣電位所控制的緩衝器寄存器，吸收及累積能量，在瞬間產生高速可擊穿空氣的高壓脈衝，將空氣離子化，它可以放大及加強避雷針四周圍的電場強度因而將雷的放電位置提高，就好像將傳統避雷針架高一樣。

電容式傳感器：避雷針的外殼與接地中心軸隔離因此形成一個自然的電容器，當雷前導產生時該電容器自然會被充滿電而形成避雷針外殼與接地軸之間的連通介質（由於接地軸與外殼之間同等電壓）以至於電流可經該通路獲得充分的放電而不會流過能源模組。換言之，能源模組在雷電流經過放電避雷針洩放雷電流到地面時不會被其雷電流所損壞，當雷電流洩放完畢時，該連通介質又回覆到正常狀況，該避雷設備又準備下一次的循環。



絕緣系統

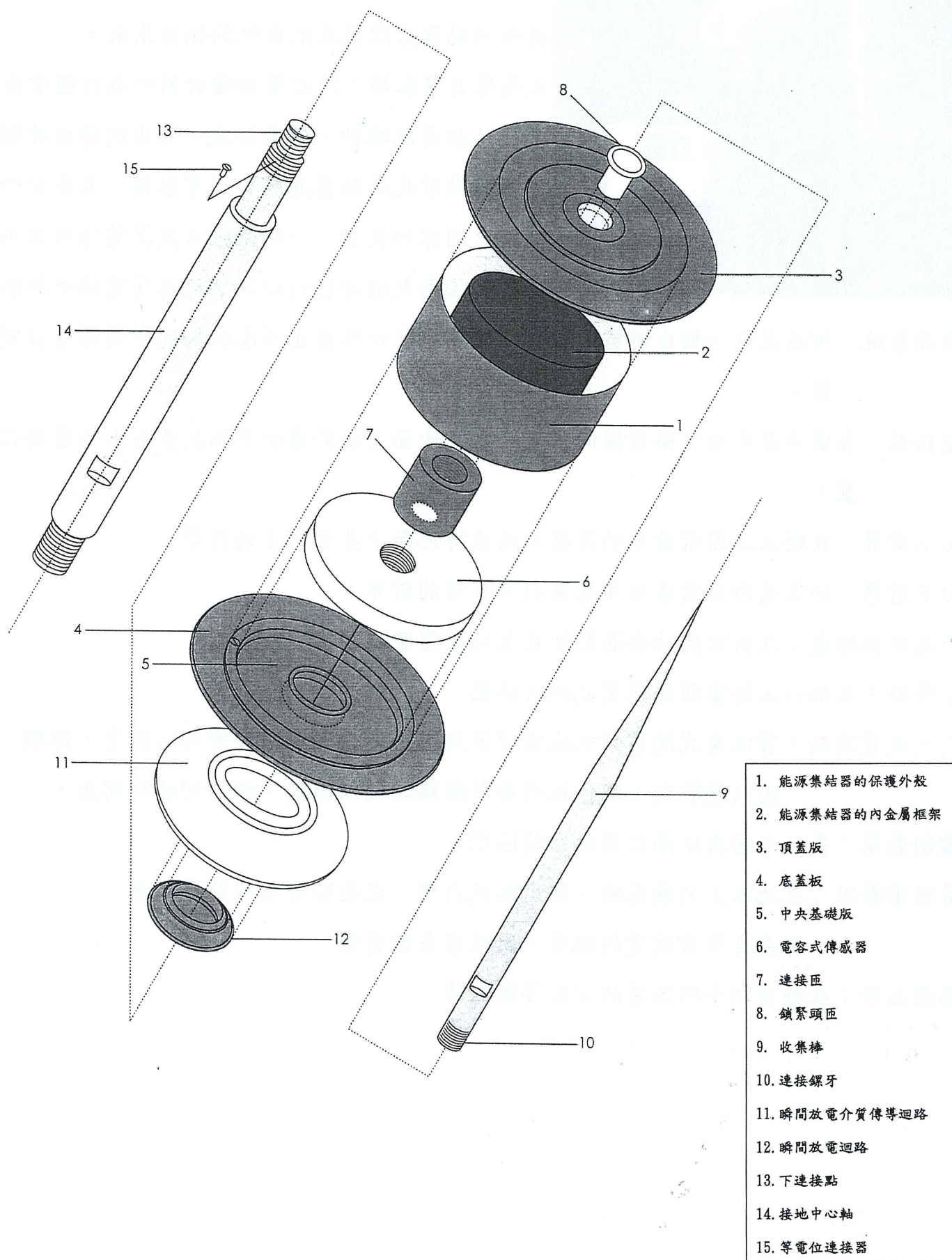
阿波羅避雷針的絕緣保護層可耐惡劣氣候，如下雨、下雪、大風、等破壞、以及雷電流放電時所造成的影響。

其第二層絕緣可預防空氣污染的酸、鹼物質的破壞。

垂直下滑的雙重瞬間放電裝置

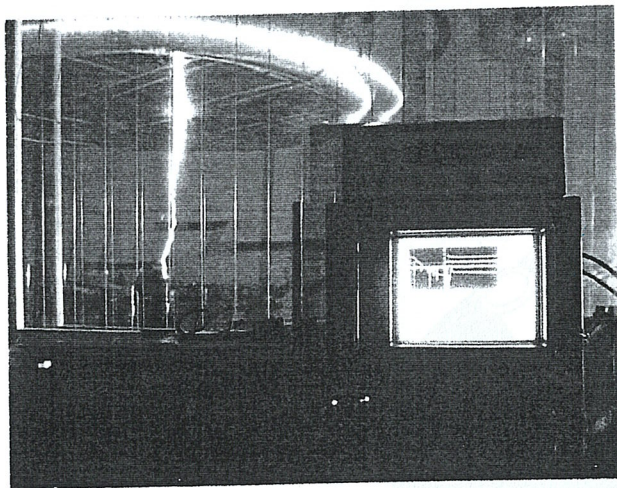
阿波羅被裝置著一套具備不同性能的雙重瞬間放電裝置，其主要的一組是由很薄的抑制電流環所組成的垂直下滑瞬間放電裝置。該瞬間放電裝置具有讓該系統與地電壓隔離的部分在起始動作的瞬間可獲得及快速動作的性能（極短時間放電）。同樣的，該垂直放電裝置的位置，非常重要可避免電場變化而干擾該系統的動作速度與效果。

APOLLO 放電式避雷針其構成元件如下：



阿波羅放電式避雷針

具有主動擊發系統的避雷設備。



主要裝置：具有雙重擊發放電的裝置，被多層的具有隔絕惡劣環境及水密性的保護系統。

大氣電力電容器：阿波羅避雷針的外殼與避雷針的接地柱是隔離的。使其形成一個由避雷針外圍環繞電場變化而被感應的自然電容器，並具有兩組跳火間隙的裝置，一個是被大氣壓電場所控制，另一個則是被避雷針四周環繞高壓電場所控制。

能源系統：阿波羅有一個由避雷針四周環繞電場變化而產生高壓脈衝的變壓器型發電器。

起始點：在雲中產生向下高電壓的位置，以及地面上由於電位差而產生向上高壓的位置。

向上前導：在地面上因雷前導的高壓，而使得地面上產生向上的前導。

向下前導：如上述由雷雲產生高電壓向下放電的前導。

大氣電位梯度：在雷雲與地面區間所產生的高壓電位差。

雷擊點：在地面上被雷前導放電或跳火的點。

提前放電時間：當放電式避雷針吸收雷前導所造成地面環繞電場變化的能量，轉換成高壓脈衝，與傳統避雷針短路時間做比較，所得到的時間差。

識別區間：在積雨雲與地面之間的空間區域。

易被雷擊點：在地面上的最高點，突出點或尖端，這些點會被雷前導感應而產生電暈放電的現象，因此容易被雷擊。

保護區域：在避雷端子所涵蓋的有效保護區域。

保護範圍表及計算方式

保護半徑 (米)								
型 式	按裝高度 (米)							
	2	3	4	5	6	8	10	15

第一層級

※

S 1	14	22	29	37	37	38	38	39
S 2	18	28	37	47	48	48	48	49
S 3	23	34	46	58	58	58	59	59
S 4	27	40	54	68	68	68	69	69

第二層級

※

S 1	17	25	34	43	43	44	45	47
S 2	21	32	43	54	54	55	56	58
S 3	26	39	52	65	65	66	67	68
S 4	30	45	60	75	76	76	77	78

第三層級

※

S 1	20	30	40	51	52	53	54	57
S 2	25	37	50	63	64	65	66	68
S 3	30	45	60	75	75	76	77	79
S 4	34	51	68	86	86	87	88	90

第四層級

※

S 1	23	34	46	58	59	60	62	66
S 2	28	42	56	71	72	73	74	77
S 3	33	49	66	83	84	85	86	89
S 4	38	57	76	95	95	96	97	100

本避雷針保護半徑採用之 ΔT 值如下表：

型式	S 1	S 2	S 3	S 4
ΔT	$20 \mu s$	$30 \mu s$	$40 \mu s$	$50 \mu s$

*按裝高度以 5 米最有利。

本保護半徑表之有效保護半徑範圍依 UNE-21186(NFC 17-102)2011 年版規範計算公式如下：

$$R_p(h) = \sqrt{2rh - h^2 + \Delta(2r + \Delta)} \quad \text{for } h \geq 5m$$

$$R_p = h \times R_p(5) / 5 \quad \text{for } 2m \leq h \leq 5m$$

$R_p(h)(m)$ 有效保護半徑

$h(m)$ 避雷針實際安裝高度 (避雷針針尖高出受保護物體之垂直距離，且至少應高出受保護範圍 2 公尺以上)

$r(m)$ 保護等級：

$r=20m$ 第一層級保護

$r=30m$ 第二層級保護

$r=45m$ 第三層級保護

$r=60m$ 第四層級保護

$$\Delta = \Delta T \times 10^6$$

