

金屬气焰加工的 机具和設備

道吉采尔、莫尔柯夫金、乔尔涅克著



机械工業出版社

金屬气焰加工的 机具和設備

道吉采尔、莫尔柯夫金、乔尔涅克著

沈世瑤譯



机械工业出版社

1956

出版者的話

本書敘述金屬在氣焊和氣割時所用的機具及設備的構造特征，並介紹了機具的使用規則、機具在工作中的故障和修理方法以及易損零件的製造。

本書的讀者對象為從事金屬氣焰加工的技術員、工長和工人。

蘇聯 Л. З. Долгичер, А. А. Морковкин, В. С. Черняк 著
'Аппаратура и оборудование для газопламенной обработки металлов' (Машгиз 1953 年第一版)

* * *

NO. 1159

1956 年 11 月第一版 1956 年 11 月第一版第一次印刷
850 × 1168 $\frac{1}{32}$ 字數 163 千字 印張 6 $\frac{2}{16}$ 0,001—5,500 冊
機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 號 定價(10) 1.20 元

目 次

第一章 移動式乙炔發生器的構造及使用	7
PA 型發生器	9
MF 型發生器	12
ГБР-1,25 型發生器	14
ГНВ-1,25 型發生器	16
ГБР-3 型發生器	19
發生器的使用和技術安全	21
技術安全須知	25
發生器的修理和檢查	27
第二章 鋼瓶及氣門閥的構造及使用	29
氧氣用鋼瓶	29
乙炔用鋼瓶	30
丙烷-丁烷用鋼瓶	33
鋼瓶的保養、儲存和運輸	36
鋼瓶的氣門閥	37
鋼瓶和氣門閥的修理	41
第三章 氣體減壓器的構造及其使用	48
減壓器的作用	48
減壓器的工作原理	48
PK-50 型氧氣用減壓器	50
PAC-50 型雙室氧氣減壓器	52
PA-50 型乙炔用減壓器	54
KPP-50 型氧氣匯流排用減壓器	56
減壓器在工作中的毛病	59
減壓器的修理及其易損零件的製造	61

減壓器的裝配.....	71
減壓器的試驗.....	73
第四章 金屬氣體火焰加工用的焊炬.....	75
CY-48 型焊接焊炬.....	75
CFM-47 型焊接焊炬.....	77
FC-49 型焊接焊炬.....	77
火焰清理金屬表面用的焊炬 (PИЗ-49 型)	79
氣體火焰加工用多焰式焊炬.....	81
焊炬的使用及其小修理.....	81
焊炬在工作中的毛病.....	85
焊炬零件的製造.....	86
焊炬的裝配和檢驗.....	91
第五章 氧氣切割鋼料用的切割器.....	95
YP-48 型切割器.....	95
YP-49 型切割器.....	97
YP3-49 及 P3И-49 型切割器	98
PBИ-48 及 PBИ-49 型氧氣切割表面用切割器	99
特殊的切割器.....	103
煤油切割器和汽油切割器.....	103
切割器的使用 and 技術安全.....	107
煤油切割器的使用.....	109
切割器在工作中的毛病.....	109
煤油切割器在工作中的毛病.....	110
切割器零件的耗損.....	112
最易耗損的零件的製造工藝.....	114
煤油切割器零件的製造.....	114
切割器的裝配和試驗.....	117
煤油切割器的裝配和試驗.....	119
第六章 專門用於氧氣切割的設備及其使用.....	121

切割厚度較大的金屬用的 YBT 600 型設備	121
設備在工作中的毛病及其消除的方法	127
切割鉻鋼用 VPXC-2 型設備	129
工作中的毛病、消除的方法及易損零件的製造	141
PIKП 2 型手操氧氣-助熔劑切割表面用切割器	143
以汽油-氧氣火焰在水底切割鋼料用的設備	145
設備在工作中的毛病及其消除的方法	152
第七章 氣體切割用机具及機床的構造及使用	154
以氧氣切割鋼料用的切割机具	155
ИЛ-1 型切割机具	155
ИЛ-2 型切割机具	163
ИМП-01 型切割机具	164
C-4 型切割机具	167
氧氣切割用机具的維護及其易損零件的製造	168
氧氣切割鋼料用切割機床	170
АСИ-1 型切割機床	170
АСИ-1 型切割機床	184
АСИ-2 型切割機床	195
АИИ-1 型切割機床	196
氣體切割機床用样板的構造	198
切割機床及机具在工作中的毛病	198
切割機床及机具可能產生的毛病	198
第八章 氣焊机具的修理車間	203
中俄名詞對照表	208

第一章 移動式乙炔發生器的構造及使用

乙炔發生器是藉用水分解碳化鈣的方法獲得乙炔的机具。

所有移動式的乙炔發生器不論碳化鈣與水的接觸方法以及其他的特性如何，都是由下列部分組成的：

- 1) 裝盛設備，在机具中藉以裝盛電石；
- 2) 反應室，在其中進行電石的分解；
- 3) 自動裝置，用以調節電石或水的餵送以適應乙炔的消耗量；
- 4) 儲氣室，發出的乙炔即聚集於其中；
- 5) 用以卸除電石分解時所形成的熟石灰及放水的設備；
- 6) 安全器，用以將过剩的乙炔排到大氣中去；
- 7) 安全用水封器；
- 8) 乙炔壓力調節器（僅用於中壓式的机具）。

ГОСТ 5190-49 [乙炔發生器之分類] 包括用於氣焊、氣割和表面淬火供應乙炔的乙炔發生器。

根據 ГОСТ 這一規定，發生器可按照下列特徵來進行分類：

a) 按生產率；б) 按裝置的種類；в) 按所得乙炔的壓力範圍；г) 按碳化鈣與水相互作用的方法。乙炔發生器的標準生產率有 0.3；1.25；3；5；10；20；35；50；75 和 100 公尺³/時。表 1 所示為各種不同生產率的發生器的使用範圍。

根據 ГОСТ 5190-49 的規定，按發生器所發乙炔的壓力範圍來分，發生器可分為三個類型：

- 1) 壓力範圍包括 0.1 公斤/公分² 的低壓式發生器；
- 2) 壓力高於 0.1 公斤/公分² 包括 1.5 公斤/公分² 的中壓式發生器；
- 3) 壓力超過 1.5 公斤/公分² 的高壓式發生器。

表 1

發生器的生產率 (公尺 ³ /時)	使 用 範 圍
0.3	1. 焊接厚度在 4 公厘以內的鋼料 2. 銅焊 3. 供应乙炔照明設備
1.25	1. 手工切割厚度在 300 公厘以內的鋼料 2. 單切割器的 ПЛ-1 型切割機具用 3. 鉸鏈式 АСМ-1 型切割機床用 4. 特殊切割器 (用以熔鑄缺陷、切割鉚釘、切割孔、切割管類) 切割用 5. ГИМ-1 型焊机作敷覆金屬用 6. 焊接厚度在 12 公厘以內的鋼料及其他金屬
3.0	1. 焊接厚度在 25~30 公厘以內的鋼料及其他金屬 2. 切割厚度在 600 公厘以內的鋼料 3. 二个至三个切割器的切割機具用 4. 縱-橫向切割機床用 5. 截面在 10~12 公分 ² 以下的零件或直徑在 60 公厘以下的管類作气压焊接用 6. 寬度在 50~60 公厘以內的鉄条, 模數在 20 以內的齒面及其他產品作表面淬火用 7. 熱加工時对零件作局部加熱用
5.0	1. 强功率固定式切割機床切割用 2. 截面在 20~25 公分 ² 以下的零件或直徑在 65~100 公厘以下的管類作气压焊接用 3. 供应不大的焊接工段的乙炔 4. 表面淬火
10.0	1. 集中供应焊接車間的乙炔 2. 管類的自動气焊 3. 直徑在 200 公厘以內的零件作表面淬火 4. 具有 10~20 个切割器的多头切割機床切割用 5. 軋延鋼材的火焰清理
20.0	1. 供具有 20~40 工作崗位的焊接車間用 2. 供应用於表面淬火及表面清理的大型機床 3. 供截面在 80 公分 ² 以內的零件作气压焊接用
35.0~50.0	1. 供具有大型機床的火焰加工車間用 2. 个别供应用於气压焊接直徑在 600 公厘以內的管類的機器, 用於管內的自動焊接, 軋延鋼材的表面清理等等 3. 用於每晝夜出產 150~200 瓶溶解乙炔的生產
75.0~100.0	1. 集中供应具有很大焊接工作量的工廠, 溶解乙炔生產的工廠, 上述兩種乙炔的聯合供应 2. 供应乙炔耗量在 60 公尺 ³ /時以上的用火焰清理軋延鋼坯的機器

从前低压式發生器考慮發生器的压力在 300 公厘水柱高以

內，中壓式的從 300~2000 公厘水柱高，而高壓式的——達 1.5 計示大氣壓。當製出壓力在 25~30 計示大氣壓的乙炔後，改變了原有的按發生器所具壓力的分類法。

按發生器裝置的型式來分，可分為固定式的和移動式的。

按碳化鈣與水相互發生作用的方法來分，發生器被分為五個體系：

- 1) [投石式]； 2) [加水式]； 3) [排水式]；
- 4) [沉石式]； 5) [消石灰式]。

每一種額定生產率的發生器，都允許有低壓的和中壓的乙炔。

ГОСТ 所規定的圖樣，包括所有在工業上必需用的各型乙炔發生器，以及改進和創造新結構的途徑。

PA 型發生器

PA 型發生器（圖 1）是最常用的一種在工作中簡單而可靠的發生器；它按照[投石式]的原理工作，並屬於生產率為 1000 公升/時的低壓式機具。

構造及工作原理 在發生器的外殼 1 內漂浮着鐘罩 2，鐘罩的重量決定了氣體壓力的數值。在外殼的下部內設置有兩個其中設有裝盛抽斗 4 的發氣室 3。每個抽斗用隔板分為四格，碳化鈣即裝在這些格內。每個發氣室都有一根排氣管 5，其上罩蓋着罩管 6 用以保證乙炔氣在儲氣室的水中洗滌乾淨並形成水的封閉，在打開發氣室蓋換裝電石時阻擋乙炔由鐘罩的下面逸出。

鐘罩附有安全導管 7。當氣體充滿了鐘罩下的空間時，導管下端即自水中露出將乙炔通入大氣的道路打開。在安全導管 7 上焊附有帶有橡皮軟管 9 的套管 8，水即從發生器的外殼內經過套管進入發氣室內。打開開關 10 即把水送入發氣室中。

當水浸濕電石時，在發氣室內所產生的乙炔即沿着鐘罩 2 下面的排氣管 5 輸出。在乙炔壓力的作用下鐘罩即被舉起，套管 8 由水中露出時，供應到發氣室中的水即被停止。在鐘罩下面的乙

表 2 移動式乙炔發

發生器 的牌號	生產率 (公尺 ³ /時)		電石斗 的個數		容許的電石 顆粒大小 (公厘)	乙炔的壓力 (計示大氣壓)		儲氣 室的體 (公升)
	正常 的	最大 的		每個電 石斗中 的一次 裝載量 (公斤)		正常 的	最大 的	
PA	1.0	1.2	2	2	15/25, 25/50	0.01	0.015	80
ГНВ-1.25	1.25	1.3	1	4	25/50, 50/80	0.023	0.095	42
ГВР-1.25	1.25	1.5	1	4	25/50, 50/80	0.3內	0.7	70
МГ	2.0	2.5	2	2.5	15/25, 25/50	0.035	0.08	155
ГВР-3	3.0	3.3	2	4	25/50, 50/80	0.3內	0.7	210

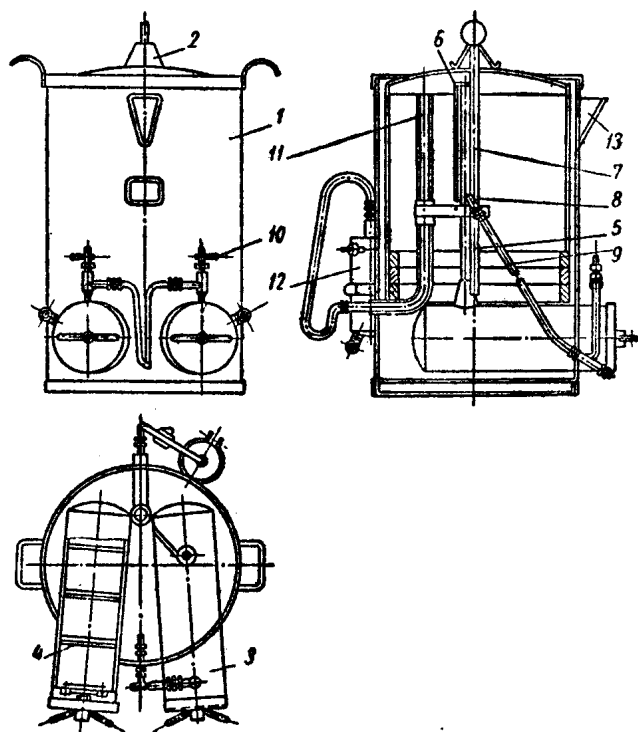


圖 1 PA 型發生器圖

發生器的使用特徵

發生器中的 水量(公升)	每耗水 公升(公石)	不計發生器 和電石的重 量(公升)	加石後 電石和電 石的重 量(公升)	尺寸(公厘)		發生器的類型	發生器 的最小 面積 (公尺 ²)
				直徑	高度		
65	6.0	54	130	450	1280 (鐘罩升起時)	「加水式」	8
95	4.2	42	141	478	1000	「加水式」與「排 水式」相結合	8
55	4.25	46	105	480	935	同上	8
180	4.0	65	250	590	1140	「加水式」	8
110	4.0	110	228	630	1260	「加水式」與「排 水式」相結合	8

快經過導管 11 導入水封器 12 中。當鐘罩下降時水即經過套管 8 重新開始進入發氣室中，它順序注入裝盛抽斗的每格電石內。這樣，隨氣體的消耗因鐘罩的上升和下降來調節氣體的發生，於是發生器就自動的工作。

運行的開始和停止 發生器直立地安裝，並將水灌入其外殼內直到水位齊於漏斗 13。在其中一個發氣室中插入分格的裝盛抽斗，裝入的電石應達抽斗高度的一半。用蓋把發氣室蓋緊，並用螺絲將蓋壓牢。打開開關 10 使水進入其中的一個發氣室內。在這一發氣室內的電石全部分解完畢以後，這由鐘罩停止繼續上昇來表示，此時即可將水導入另一發氣室中。為了使發生器停止工作，應將開關 10 完全關閉。

在工作中的毛病及其消除的方法 發生器的使用特徵介紹於表 2 中，而發生器在工作中出現的主要毛病及其消除的方法列於表 3 中。

這種類型機具的優點在於其構造及維護簡單。其缺點在於乙炔的壓力較低，效率不高，當發生器載荷過重時可能過熱並產生乙炔的聚合作用(Полимеризация)●。在近代，PA 型發生器已為

● 聚合作用——當溫度超過 300°C 時使乙炔轉變為苯及其他易於揮發的化合物，能引起發生器內氣體的爆炸。

表 3 PA 型發生器在工作時可能發生的毛病
及其消除的方法

毛 病	消 除 的 方 法
自動供水失靈	檢查橡皮軟管安裝的牢固性；洗滌開關及導管
換裝電石時有乙炔經發氣室中漏出	檢查排氣管上的蓋罩；加水到規定的水位
氣體從發氣室蓋子漏出	將發氣室的蓋子壓緊
水從水封器中溢出	確認鐘罩上沒有附加載荷水封器中的水位正常
鐘罩被卡住在儲氣室中	消除卡住的原因，矯正在發生器內的鐘罩套圈
水自排氣管浸入發氣室中	檢查發生器中的水位並放出多餘的水
排氣管為淤渣所堵塞	除去電石斗中多餘的電石

以後要講到的更完善而更經濟的 ГНВ-1.25 型發生器所代替。

МГ 型發生器

〔加水式〕類型中的 МГ 型發生器是低壓的移動式机具(圖2)。

構造及工作原理 發生器的外殼 1 用橫隔板 2 分成兩個部

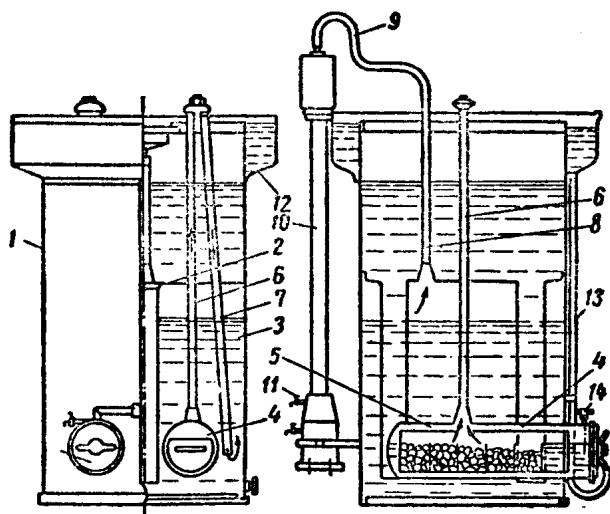


圖 2 МГ 型發生器圖

分,彼此之間以循環管 3 相互連接。在發生器的下部焊附有兩個內有裝盛用抽斗 5 的圓筒狀發氣室 4。抽斗用高度不同的垂直隔板分成五格,用以裝盛電石。

乙炔氣由發氣室中導出沿着導管 6 和 7 進入外殼的下部——儲氣室。氣體由儲氣室經導管 8 及軟管 9 進入水封器 10 中,再經過開關 11 進入焊炬。

進入發氣室中的水是由單獨的集水槽 12 經過虹吸管 13 及三向開關 14 通入的。每室都有吹洗開關。水自下逐漸將發氣室灌滿。當水上漲到其中最低一格的隔板高度時即溢過隔板灌入次一格內,次一格內的電石即開始被分解。當由於停止使用乙炔使發氣室內氣體壓力不下降時,此時所發出的乙炔即以其本身的壓力迫使水停止繼續進入發氣室內。當水逐步地灌滿裝盛抽斗的所有各格時,轉動三向開關接通第二個發氣室使其工作,並將第一發氣室中的殘渣除去。在此以後再重新將電石裝入發氣室內。這樣就保證了發生器的連續工作。

開始運行 將水灌入發生器內使水位比橫隔板 2 高 50 公厘。此時將開關 11 打開藉水將儲氣室中的空氣自由地向外排出。然後用水將上面的集水槽 12 灌滿。此時三向開關 14 應保持在使進入兩個發氣室的水的通路都閉塞的位置上。

在裝盛抽斗中裝入電石均勻地分佈在各格內,並加滿其高度的一半。然後將抽斗推入發氣室內,用蓋將其緊緊地蓋好。轉動三向開關 14 打開通入右側發氣室的水的通路。當水已進入抽斗的第一格中時,用乙炔氣吹洗右側發氣室使空氣從發氣室中經吹洗開關排出。同時亦讓水進入左面的發氣室中。這樣,發生器在經常由一個發氣室工作時就可以毫不間斷的工作了。

只有當上面的集水槽中水位上昇時,也就是說儲氣室為乙炔所充滿時,才開始使氣體經過開關 11 和焊炬輸出。

MF 型發生器在工作時最常遇到的毛病列於表 4 中,而它的使用特徵——在表 3 中。

表 4 MF 型發生器在工作時可能發生的毛病
及其消除的方法

毛 病	原 因	消 除 的 方 法
不断地有水進入發氣室內	由於橡皮虹吸管太短	加長虹吸管的彎曲部分
氣體經過儲氣室中的水進入大氣中	儲氣室裝得太滿，多餘的水進入發氣室中	正確地裝置虹吸管，暫時關閉止水開關
發氣室蓋不緊密	墊圈與發氣室表面接觸不緊密	蓋緊發氣室的蓋子
排氣管為渣滓所堵塞	裝盛抽斗中裝入的电石過多	除去裝盛抽斗中多餘的电石

這種發生器的優點——生產率高，氣體的壓力較 PA 型發生器為高，乙炔氣有充分良好的冷卻和洗滌，維護方便，效率較高。

缺點——不能使用大塊的电石；在超載荷工作時發氣室中的乙炔可能過熱。

ГБП-1.25 型發生器 (全蘇氣焊科學研究院的結構)

中壓式的 ГБП-1.25 型發生器是按〔排水式〕與〔加水式〕相結合的類型工作的。發生器是單發氣室間歇作用式的機具。ГБП-1.25 型發生器是供一個焊接工作崗位用的。

ГБП-1.25 型發生器(圖 3)是由外殼 1 及焊附於其中的發氣室 2 所構成的。在外殼的上部內裝置有用以儲存作用水的水槽 3，連接於附有餵水調節器 5 的導管 4 上。在發生器的外殼上裝有水封器 6，彈簧式安全閥 7 和膜式安全閥。

水經過頸口 8 注入發生器內，直到水位齊於控制開關；同時也將集水槽 3 灌滿。

在裝盛抽斗 9 裝滿电石以後，即推入發氣室 2 內。發氣室藉橫門 11 和螺絲 12 將蓋 10 壓緊，然後打開開關 13 放水入發氣室內。

乙炔沿着排氣管 14 進入發生器的儲氣室中。餵水調節器隨儲氣室中氣體壓力的大小周期性地將水送入發氣室中。

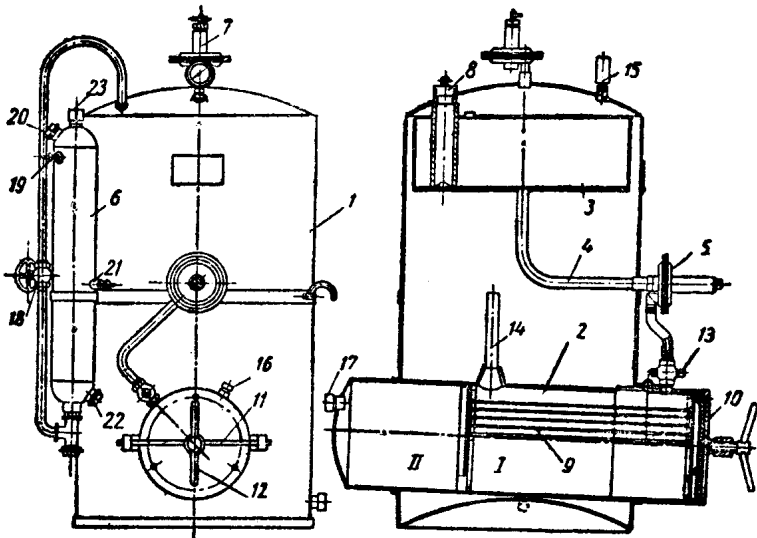


圖 3 FBP-1.25 型發生器圖

当發生器外殼內的气体無压力時，压力調節器的隔膜被彈簧向外压出；水即經過活門及活門座之間的空隙進入導管和發气室。当發气室和儲气室中的压力增大時，气体压於隔膜上使隔膜移動並使彈簧壓縮；因为活門桿是与隔膜連接在一起的，故使活門及活門座之間的空隙減小。

在正常工作下，餵水調節器要这样調節，即当儲气室中的压力高於 $0.18 \sim 0.20$ 計示大气压時停止餵水進入發气室，而当压力为 $0.16 \sim 0.18$ 計示大气压時即重新開始餵水。停止餵水和開始餵水的压力差，不应超过 0.02 計示大气压。裝置的調節是藉挤压螺絲來進行的。

發气室及儲气室中的压力隨分解出的乙炔量而增大，並開始將水自發气室第一部分 I 中經過隔板中的孔隙排入第二部分 II 中。由於連續的排水，使气体的產生遭受到限制，儲气室中压力的增長即被緩和。

当气体自儲气室中輸出時，儲气室中的压力即被減低，水即自

II 室中流出並重新浸濕電石恢復氣體的生產。

當發生器中的壓力下降到 0.16~0.18 計示大氣壓時，與水自第 II 室流進的同時，水亦經過餵水調節器補充入發氣室中。這種補充當壓力上昇至高於 0.18~0.20 計示大氣壓時即被停止。

發生器應具備必要的附件及用以指示外殼中氣體壓力的壓力表 15。壓力表在 0.7 計示（照原書）大氣壓的分度標線上，應有紅綫。

為了檢查發氣室的工作，設置有檢驗用開關 16。發氣室 II 室的洗滌，可通過連接管 17 來進行。氣體自發生器中經過導管 18、水封器 6 和接管 19 而輸出。在發生器開始運行以前，應經過以栓塞 20 關閉着的孔將水封器灌滿，其水位應與控制開關 21 相齊。

為了洗滌水封器並從其中將水放出，可用以栓塞 22 關閉着的孔。在水封器上設有安全膜 23，當產生回火倒襲時，安全膜即被爆裂打開了乙炔進入大氣中的通路。發生器的使用特徵示於表 2 中，而在工作可能產生的毛病——見表 6。

ГНВ-1.25 型發生器 （全蘇氣焊科學研究院的結構）

ГНВ-1.25 型發生器是間歇作用式的，並且是用以供應一個氣焊工作崗位的機具。

發生器（圖 4）是按照〔排水式〕與〔加水式〕相結合的類型工作的。在圓筒形的外殼 1 中焊附有發氣室 2。發生器的外殼為橫隔板 3 分為兩個部分：下面的部分作儲氣室用；上面的部分供多餘的水自下面部分排入之用。兩個部分以導管 4 連接。為可以取下的蓋子 5 所關閉着的圓筒形發氣室具有特殊的排水室 6 和排氣管 7。

在發氣室中插入由兩個圓盤 9 與直徑 4 公厘的圓條連在一起所組成的裝盛籃 8。在籃的中部有用以防止由排氣管上凝聚的冷凝水落於碳化鈣上的遮板 10。發氣室的橡皮軟管 11 與通入發氣