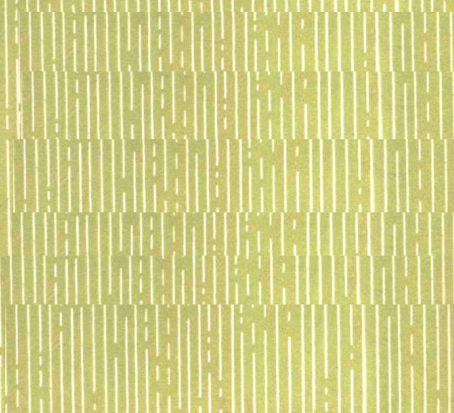


56.502
5656

中國區域地質

REGIONAL GEOLOGY OF CHINA



地 質 出 版 社

Geological Publishing House

14

中国区域地质

REGIONAL GEOLOGY OF CHINA

14

地质出版社

Geological Publishing House

中国区域地质

14

责任编辑：魏书章

地质出版社出版

(北京西四)

蔚县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·全国新华书店经售

开本：787×1092¹/₁₆。印张：10³/₄。插页：1个 字数：232,000

1985年10月北京第一版·1985年10月蔚县第一次印刷

印数：1—3,050册 定价：2.35元

统一书号：13038·新107

中国区域地质14

目 录

• 区调成果 •

- 山西二叠系地层特征及变化规律肖素珍 (1)
- 皖北上前寒武系地球化学特征孙秉云 (15)
- 论同构造期变质岩浆岩万汉钟 (25)
- 初论庐庐断裂的平移及演化徐学思 (37)
- 论贵州汞矿成因—地幔(裂隙)喷气成矿向茂木 (43)
- 就马槽园组及其相当层位的确立论震旦系下界及其有关问题陈志强 (59)

• 专题研究 •

- 中国及相邻海域地温场分布规律的研究费栋宇 高锐 (71)
- 区域变质相的划分及其标志贺高品 (81)
- 大云山岩体侵入接触构造体系的初步研究孙希贤等 (97)
- 用板块构造观点做预测的尝试姜春发 (111)

• 问题讨论 •

- 地史时期“泥裂”构造的成因初探盛莘夫 姬再良 (119)
- 从同位素地质年龄讨论内蒙古中部白云鄂博群及渣尔泰群地层的时代应迪先 (125)

• 区调新知 •

- 一种罕见新矿物——四方硅铁矿在安徽贵池发现李培新 余同仁 (137)
- 湖南衡阳盆地神皇山组的时代及介形类化石新知赵别全 (137)
- 云南省维西县中新世含油页岩地层的时代归属刘祥品 毛康宁 (149)

• 国外地质 •

- 摩洛哥前阿特拉斯山脉前寒武系—寒武系界线的地层概述 (151)

• 旅游地质 •

- 北京十三陵旅游地质简介李书庆 (58)

REGIONAL GEOLOGY OF CHINA

NO. 14

CONTENTS

ACHIEVEMENTS IN REGIONAL SURVEYS

- Characteristics of the Permian strata in Shanxi and their laws of variation..... *Xiao Suzhen* (1)
- Geochemical characteristics of upper Precambrian strata in northern Anhui..... *Sun Chengyun* (15)
- On syntectonic metamorphic magmatic rock.....*Wan Hanzhong* (25)
- Horizontal displacement and evolution of the Tancheng-Lujiang fracture..... *Xu Xuesi* (37)
- Origin of mercury deposits of Guizhou—Formation of mantle (crack)emanation deposits..... *Xiang Maomu* (43)
- The lower boundary of the Sinian and its related problems discussed in the light of the establishment of the Macaoyuan Formation and its corresponding stratigraphic position.....*Chen Zhiqiang* (59)

THEMATIC RESEARCH

- Geothermal field distribution in China and adjacent sea areas
..... *Fei Dongyu and Gao Rui* (71)
- Classification of regional metamorphic facies and criteria for the classification..... *He Gaopin* (81)
- The intrusive contact structural system of the Dayunshan intrusion
..... *Sun Xixian, Yi Shunhua, Liu Chengshe, Zeng Zuoxun and Cao Shuzhao* (97)
- Tentative prediction of some geological problems from a plate-tectonic perspective.....*Jiang Chunfa* (111)

DISCUSSION

- Origin of "mud crack" in the geologic past
..... *Sheng Xinfu and Ji Zailiang* (119)
- The ages of the Bayan Obo and Chaertai Groups in central Nei Mongol discussed in the light of isotope geochronology.....*Ying Dixian* (125)

NEW KNOWLEDGE OF REGIONAL SURVEYS

- Discovery of a rare new mineral—tetragonal iron silicate—in
Guichi, Anhui..... *Li Peixin and Yu Tongren* (137)
- The age and ostracod fossils of the Shenhuangshan Formation in the
Hengyang basin, Hunan..... *Zhao Biequan* (137)
- Time assignment of Miocene oil-bearing shale strata in Weixi county,
Yunnan..... *Liu Xiangpin and Mao Kangning* (149)

GEOLOGY ABROAD

- Stratigraphic note concerning the Precambrian-Cambrian boundary in
the Anti-Atlas, Morocco (151)

• 区调成果 •

山西二叠系地层特征及变化规律

肖素珍

(山西省地矿局区调队)

众所周知,山西省是北方型晚古生代地层的发育地区,自上石炭统起至上二叠统止各组的标准剖面都建立在太原地区,因此北方的许多省区的石炭系、二叠系都与山西(尤其是太原西山)进行对比,可见搞清山西石炭系、二叠系的地层特征及其变化情况,对促进生产和科研都具有重要的实用意义和学术意义。

山西二叠系即指下石盒子组(P_1x)、上石盒子组(P_2s)和石千峰组(P_2sh)。分布非常普遍,北起七峰山,南至中条山南麓,西从黄河东岸,东至太行山西麓,几乎遍布全省各地。以沁水盆地分布面积最大,在盆地周围呈环形出露,盆地中心被三叠系、侏罗系和新生界覆盖,盆地东北缘阳泉、和顺一带及南缘阳城—沁水一带出露最为齐全,展布面积最大;宁武—静乐盆地两翼产状较陡,出露面积较小,呈一狭长的环形,而盆地南端多被剥蚀;陕甘宁盆地中仅於黄河东岸较大的沟谷中才可见其露头,出露非常零散,以柳林三川河、临县湫水河、兴县岚漪河和蔚汾河等河流的两岸、保德扒楼沟—河曲的黄河东岸等比较集中;大同盆地出露于平鲁县城—七峰山。以鹅毛口—山阴吴家窑—玉井一带最为齐全;五台山区、系舟山区及恒山山区出露更为零星,仅有下石盒子组;中条山区夏县礼家河、垣曲王茅、寺沟仅出露上、下石盒子组,唯垣曲窑头最齐全。

山西的二叠系主要由一套黄绿色、灰黄色、灰绿色、杏黄色、紫色、砖红色的河流相、湖泊相碎屑岩、粘土质岩石、碳酸盐岩、含锰铁质岩和煤组成,局部夹少量海相泥质岩石和陆相蒸发岩。下面以组为单位叙述之。

一、二叠系下统下石盒子组 P_{1x}

本组是一套以河流相为主夹沼泽相沉积的地层组合。除大同盆地和五台、浑源地区之外,其他各地均分为上、下两个岩性段。现以太原西山骆驼脖子沟—石千峰山剖面为例加以说明。

上覆地层: 上石盒子组砂砾岩、长石杂砂岩

————— 整合接触 —————

第二段 (P_{1x}^2) 72.2米:

18. 下部黄绿色厚层细粒长石杂砂岩,中部夹杂色铝土质页岩和灰色页岩,上部为黄绿色粉砂岩,含植物化石:

Alethopteris norinii Halle, *Compsopteris wongii* (Halle) Zal., *Emplectopteris triangularis* Halle, *Odontopteris orbicularis* Halle, *Emplectopteridium*

- alatum* Kaw., *Callipteridium koraiense* Kaw., *Pecopteris arcuata* Halle,
P. anderssonii Halle, *P. orientalis* Pot. 19.7米
17. 黄绿色砂质页岩与灰色页岩互层, 含化石:
Alethopteris norinii Halle, *A. hallei* Stockm. et Math., *Emplectopteris triangularis* Halle, *Emplectopteridium alatum* Kaw.,
Compsopteris wongii (Halle) Zal., *Taeniopteris multinervis* Weiss, *Tingia hamaguchii* Kon' no, *Sphenophyllum sino-coreanum* Yabe, *S. rotundatum* Halle, *S. verticillatum* Brongn., *S. cf. minor* Gu et Zhi, *Pecopteris* spp. 4.8米
16. 黄绿色细砂岩、砂质页岩、页岩, 顶部为杂色铝土质页岩, 具鲕状结构 6.7米
15. 杂色铝土质页岩, 具鲕状结构 1.5米
14. 下部为黄绿色薄层状细—中粒石英杂砂岩, 上部为同色页岩 10.8米
13. 黄绿色砂质页岩中夹灰色页岩, 含化石:
Taeniopteris multinervis weiss, *T. mucronata* Kaw., *Emplectopteridium alatum* Kaw., *Callipteridium koraiense* Kaw., *Sphenopteris tenuis* Schenk, *Pecopteris orientalis* Pot. 13.5米
12. 黄绿色薄层—厚层状中细粒长石杂砂岩间夹同色砂质页岩和灰绿色页岩 15.2米
 第一段 (P_1x^1) 97.1米:
11. 灰色、灰黑色、黄绿色页岩, 底部为黄绿色中厚层细砂岩, 含化石:
Pecopteris feminaeformis Sterz., *Sphenophyllum thonii* Mahr, *S. minor* Gu et Zhi, *S. rotundatum* Halle, *Alethopteris norinii* Halle 6.7米
10. 灰色、灰绿色页岩、砂质页岩与黄绿色薄层细砂岩不等厚互层, 含化石:
Sphenophyllum rotundatum Halle, *Taeniopteris yernauxii* Stockm. et Math. 21.1米
9. 底部0.7米灰色中薄层状细砂岩, 其上为砂质页岩、页岩, 顶部0.3米煤层, 含化石:
Taeniopteris multinervis Weiss, *Emplectopteridium alatum* Kaw., *Sphenophyllum rotundatum* Halle, *S. oblongifolium* Ung., *Samaropsis taiyuanensis* Halle 3.6米
8. 下部黄绿色细粒石英净砂岩, 其上灰色页岩 4.3米
7. 底部黄绿色薄层细砂岩, 中上部灰色、灰黑色、黄绿色页岩、砂质页岩夹煤线 12.0米
6. 灰色、黄色砂质页岩、页岩、炭质页岩夹0.8米的黄绿色中薄层细砂岩。页岩中含化石:
Annularia mucronata Kaw., *Alethopteris ascendens* Halle, *Callipteridium koraiense* Kaw., *Sphenophyllum thonii* Mahr, *S. oblongifolium* Ung., *Lobatannularia sinensis* Halle 13.0米
5. 深黄灰色厚层粗中粒长石石英净砂岩 11.0米
4. 下部灰色砂质页岩, 上部黑色、黄绿色页岩, 中夹0.4米煤层, 含化石:
Alethopteris ascendens Halle, *Pecopteris orientalis* Pot., *Cordaites principalis* (Germ.) Gein. 5.7米
3. 下部灰黄绿色粗中粒钙质胶结石英净砂岩, 上部黄绿色中粗粒长石石英杂砂岩, 中夹灰色页岩 13.7米

2. 黑色炭质页岩, 上部0.2米煤	0.9米
1. 下部黄绿色中粗粒石英杂砂岩, 上部灰黑色砂质页岩, 中夹薄层细砂岩和煤线	5.1米
———整合———	

下伏地层：上石炭统山西组 (C_{3s}) 灰色、黄灰色页岩

上述剖面位于山西省中部, 研究得较为详细, 在本省及华北各地颇具代表性。

下石盒子组第一段的主要岩性为黄、灰黄、灰白、黄绿、杏黄等色的各种粒级的杂砂岩、净砂岩、粉砂岩及页岩、泥岩夹煤层、煤线或炭质页岩。局部地区(保德)夹耐火粘土。底部以“骆驼脖子砂岩”或相当层位的砂岩与下伏上石炭统山西组连续沉积。部分地区为冲刷接触。如太原西山一带山西组顶部的01*~03*煤甚至1*煤以及晋东南阳城、沁水一带的香煤均有被冲蚀的现象。该底砂岩尽管岩性和厚度均有较大变化, 却是至关重要的, 因为它是二叠系与石炭系的分界砂岩, 又是一重要的标志层。其特点和变化状况将在后面叙述。

下石盒子组第二段以黄、灰黄、黄绿色的杂砂岩、净砂岩少量沉积砾岩等与黄绿、黄、杏黄、灰绿、杂色和紫红色的泥岩、页岩夹褐红、黑褐色含锰铁矿或含锰、铁质砂岩、页岩。本段总的趋势是泥岩较下段增加。底部以一厚层状长石杂砂岩、长石石英净砂岩、石英净砂岩或长石石英杂砂岩与第一段分界。该砂岩以北部最厚, 兴县关家崖大于50米, 阳泉荫营42.8米。自此向南逐渐变薄, 至中条山南麓又有增厚之势。该段顶部以1~3层紫红、杂色或黄绿色的鲕状铝土质页岩(“桃花页岩”)作顶界, 与上覆上石盒子组连续沉积。在北部浑源官王铺和右玉元堡子公社董半川等地, 则被侏罗系火山角砾岩超覆, 二者呈角度不整合接触。五台寨里、陡咀和阳泉荫营等地因受剥蚀而出露不全。

1. 岩性变化特征

本组的岩性、岩相在全省范围内没有很大的变化, 只是各种岩性在不同的地区含量有所不同。

(1) 碎屑岩及粘土岩的岩性变化

北部大同、浑源、河曲、保德一带的砂岩多为含不稳定矿物和结构成熟度较低的岩石, 如岩屑长石杂砂岩、长石杂砂岩、长石石英杂砂岩及岩屑石英杂砂岩等, 这些岩石自北而南逐渐减少而出现了较多的净砂岩, 如长石石英净砂岩, 石英净砂岩, 中条山区则以石英净砂岩为主, 并且多为硅质胶结。总之, 下石盒子组的碎屑岩其成分成熟度和结构成熟度从北向南逐渐增高。

本组的粘土质岩石北部含量较少, 向南逐渐增多, 北部多为粘土质的页岩和砂质页岩, 自太原—孟县以南, 铝土质页岩、泥岩显著增多, 而且含有锰铁矿物, 局部富集可构成含锰铁矿。煤层的上下多为灰黑色页岩和炭质页岩, 这些岩石多赋存于下石盒子组的下部。从纵向来看, 本组的粘土质岩石自下而上页理越来越不发育, 即由页岩逐渐变为泥岩; 下部多为粘土质、炭质页岩, 向上逐渐出现锰铁质、铝土质的泥岩和少量页岩。

在沁水盆地东缘、东南缘, 即从左权五里坨、长治荫城、壶关黄山至晋城下村一带, 本组表现出多锰铁质岩石少煤的特点(详见含矿特征一节)。

(2) 碎屑岩的粒度变化特征

总的概括为北部粗、南部细; 东部粗、西部细。北部大同盆地及浑源一带, 河曲、保

德、宁武—静乐盆地北端，多为含砾的粗巨粒及中粗粒砂岩，局部地区（山阴、保德）夹砂砾岩层。向南粒度逐渐变细，自太岳山以南即以中细粒砂岩和粉砂岩为主，中条山区略有变粗之势。东部比西部粗，是指濒临太行山的阳泉荫营、平定琐箕、左权五里坨和壶关黄山等地比中部和西部粗些，但差别不像南北之间那样显著。全省范围内以沁源—古县—安泽—沁水—阳城—晋城—高平—长治县荫城这一带以及北部的交城、文水一带颗粒度最细。

2. 含矿特征及变化状况

下石盒子组的矿产目前仅仅有煤和含锰铁矿。

含锰铁矿：赋存于下石盒子组中的含锰铁矿以左权—襄垣—长治—晋城最发育，在这一线上又以晋城上村最发育，一般厚1.8米，其他地区则不发育。一般为含锰铁质的砂岩或泥岩，具鲕状结构或被壳状构造。层状、似层状、透镜状或结核状，但无论哪种产状规模都很小，品位都很低，工业意义不大，可视为下石盒子组第二段的岩性标志。本组还有磷矿化和水晶矿化。

煤：省内下石盒子组的煤与石炭系的煤比较大为逊色，大多为煤线，只少量的薄煤层。最多可达七层，单层最厚者仅1.2米（风化厚度）。

山西北部二叠纪的煤绝大部分产于本组的下段。太原西山、交城、文水和阳泉地区煤层虽多（五层），单层厚度却很小（0.2米~0.5米）。东北部浑源官王铺、五台陡咀等地煤层少而厚度较大（1.2米），是全省下石盒子组最厚的煤。太原以北则不发育，只见煤线或炭质页岩。只有怀仁吴家窑到楼子村间的薄煤层局部可采。沁源下务头多达七层，最厚仅15厘米。平遥上神南六层，最厚0.3米。中阳金罗五层，厚0.1~0.55米。太行山南段西麓即前面谈到的“多铁少煤”地区，为全省二叠纪煤层最不发育之所在。从阳城向西煤层开始显著增加，沁水杏峪四层，最厚0.4米。晋西南1~4层，最厚0.4米。中条山区仅在垣曲窑头于下段顶部有两层，下层0.2米，上层0.4米，当地称“上二脉”。

总之，下石盒子组的煤绝大多数不可采。在全省范围内以五台地区单层厚度较大，以沁源北部含煤层数最多，其次为太原—阳泉地区；大同盆地和左权—襄垣—长治—晋城一线最不发育；南部的煤位于本组下段，北部除了下段之外，部分地区在上段和近顶部还可见煤线。

3. 标志层特征及其变化

本组的标志层有两个，即作为底界的骆驼脖子砂岩和作为顶界的“桃花页岩”。

“骆驼脖子砂岩”是1922年琳琳在太原西山由月门沟北侧的骆驼脖子峰命名的。在骆驼脖子沟、七里沟一带，该砂岩是由一层黄绿色厚层状粗、中粒石英杂砂岩、一层石英净砂岩和一层长石石英净砂岩夹砂质页岩和两层煤组成（见剖面第1层）。厚21米~36.4米。因为所夹页岩和煤层很薄，所以远处看该砂岩为一很大的陡崖中间具2、3个凹部。琳琳称之为“骆驼脖子杂砂岩”。该砂岩中所夹页岩中含植物化石：*Cathaysiopteris whitei* (Halle) Koidz., *Sphenophyllum verticillatum* Brongn., *S. oblongifolium* Ung., *S. thonii* Mahr, *Pecopteris* cf. *wongii* Halle, *Cordaites principalis* (Germ.) Gein. 等。

该砂岩的岩性和厚度变化较大，离开太原西山便不显其三层结构的特征而合并为一层

厚层砂岩，晋祠以南柳子沟中已变为一层，厚8米，底部粗，偶含砾石，向上逐渐变细，单层也变薄。在阳泉、和顺一带称“第四砂岩”，岩性未变。汾阳、孝义、沁源北部变为中—细粒，不超过10米，当地称“K₈”砂岩。柳林一带为中粗粒石英净砂岩和长石石英净砂岩，厚度小于6米；晋东南为厚2~12米的中细粒石英杂砂岩、长石石英净砂岩，当地称“老顶砂岩”；古县古阳、沁源柏子镇前北沟、霍县王庄等地，该砂岩中含锆石、钛铁矿等副矿物较多，局部富集成富锆钛砂岩透镜体而显示放射性异常，是值得注意的找矿层位；再向南至中条山区为厚8~14米的中细粒石英净砂岩；晋西南局部地区相变为砂砾岩，最厚8米。从太原西山往北至宁武—静乐盆地和河曲、保德一带，岩性变化不大，唯岩屑成分有所增加，偶含砾，扒楼沟厚32米，土门厚40米；大同盆地南端朔县小平易岩性未变，厚49.2米；再向北及浑源一带为不超过10米的含砾粗粒岩屑石英杂砂岩和细粒岩屑长石杂砂岩。

总之，二叠系的底界砂岩以晋北最厚，太原地区其次，中条山区居第三位。

关于该标志层的可靠程度问题：因为该砂岩之下便是山西组顶部的标志层，即太原地区的“上三尺煤”（1*煤）、阳泉、和顺一带的“七尺煤”、晋东南的“香煤”、宁武、静乐的“一米煤”……。这层煤尽管厚度有变化，但层位却相当稳定。煤层与其上的砂岩形影相随，再加上、下地层岩性和色调的明显区别，使石炭—二叠系的界限较易准确确定，野外也易于识别。

“桃花页岩”是原山西煤田地质勘探局一一四队於1959年命名的。当时总结的特征为“含有鲕状结构的铝土页岩，有时变为铝土矿（薄层），其颜色有时为桃花红色，故名桃花页岩”。这一特征是一一四队根据他们的工作地区—霍山东部沁水煤田西翼，即沁县以西之柏子镇—王和镇一带的地层特征概括出来的。当时认为“桃花页岩”不止一层，有时可达6层，层位非常稳定，相当于河北开平煤田和山东淄博的“A层铝土矿”，并将其定为下二叠统山西统与上二叠统石盒子统的分界标志，归于石盒子统的底部，两者为假整合接触。杨敬之、王水（1956）在武乡、襄垣一带的剖面中将其归入山西组（P₁）中上部。后来经过煤田一一四队和山西区调队的进一步工作，发现“桃花页岩”之下并不存在假整合现象。所发现的大量植物化石证实，该层应归下石盒子组的顶部而作为上、下石盒子组的分界标志。所谓“桃花页岩”其实是1~3层紫红色、杂色、褐黄色、桃红色或少量黄绿色的含锰铁质鲕粒的铝土泥岩。有时鲕粒被风化脱落留下圆形孔洞。锰铁质亦可沿裂隙或节理淋滤构成褐红、紫褐色的网状脉或格状构造，也可使岩石具铁锰被壳。

“桃花页岩”一名虽来自沁县以西，但那一带并不很发育，而是在晋东南地区最发育。阳城县町店公社义城—银匠山剖面有一层，厚约5米，鲕粒粗大，直径达3~3.5毫米，并有近2米厚的铁锰质结核。晋城下村可见三层。左权—长治荫城一带也有三层，一般厚0.5~3米，最厚可达10~20米，鲕粒直径2.5毫米，其下有三层锰铁矿。晋西南只见一层，厚不超过4米。中条山区垣曲王茅不但泥岩中具鲕粒，在中粒、细粒和粉砂岩中也可具鲕状结构。

从沁源县城向北，层数逐渐减少，鲕粒逐渐变小，聪子峪一带鲕粒仅1毫米。在北部地区仅在太原西山见到两层，杂色，鲕粒发育，除此之外其他地区均不发育、特征不典型。

总之，“桃花页岩”以襄垣、长治、阳城一带最发育、最典型。其次为太原西山。晋

西北和大同盆地最不发育乃至消失。

4. 岩层色调及其变化特征

总观全省,下石盒子组以黄绿色为主。绝大部分地区的泥岩、页岩、砂质页岩、粉砂岩为黄绿色,其次为灰色、紫红和杂色;砂岩大多为灰黄色、黄色,次为黄绿色、灰白色等,灰绿色者很少。黑色的炭质页岩、煤层和煤线绝大部分产于下段。濒临太行山、中条山、系舟山及恒山的地层,都具有杏黄色、黄褐色或者铬黄色的砂岩、页岩和泥岩。在含锰铁质较多的地层中,还有紫褐色或黑褐色。这些黄褐色的地层大部分在上段。

北部地区大都在第二段顶部具1~2层较厚的紫色泥岩或页岩,或者是以紫色为主的杂色,这些页岩或泥岩局部含鲕粒,相当“桃花页岩”层位。至于五台、浑源地区因为下石盒子组出露未全而显得色调简单。

凡黄褐色地层比较发育的地方,紫色层一般都不太发育。

总之,山西南部比北部色调鲜艳。在以黄绿色为主这一基本前提之下,北部中下部多黄灰色、灰白色,顶部多紫红色;东部及南部多黄褐色、杏黄色。

5. 地层厚度及其变化

本组以沁水盆地出露最广,厚度最大。盆地西北缘即太原西山地区,西缘从平遥仁义经沁源法中到古县郭店、浮山北王一带,厚度最大,161~168米;北部原平芦店至保德扒楼沟一带厚度也超过160米;中条山区厚88~127米;晋西南乡宁、河津一带厚90~110米;北部大同盆地及浑源官王铺两处厚65~80米;五台地区在全省最薄,21~65米。从东西方向来看,中部厚两边薄,东部又比西部厚。所谓中部即使太原—古县—沁水一线。东部阳泉、和顺、左权、长治一带厚120~150米;西部柳林、乡宁一带最厚也不到120米。下石盒子组全省平均厚100.1米。

二、二叠系上统

二叠系上统包括上石盒子组和石千峰组

(一) 上石盒子组 (P_2s)

本组包括下自“桃花页岩”之上的砂岩、上至含燧石结核或条带的泥岩为止的杂色沉积。属河湖相,极个别地区夹海相层和煤层。是二叠系出露面积最广、厚度最大、色调最鲜艳的一个组。划分三个岩性段。

下面仍以太原西山骆驼脖子沟——石千峰山剖面为例叙述如下:

上覆地层: 上二叠统石千峰组 (P_2sh) 黄白、浅灰绿色中粒长石净砂岩

——整合接触——

上二叠统上石盒子组 (P_2s)

290.74米

第三段 (P_2s^3) 116.04米:

14. 紫色泥岩、砂质泥岩夹黑色、白绿色燧石条带和燧石团块 (最厚达8厘米) 及长石净砂岩

35.34米

13. 下部黄白、兰灰色,上部暗紫色厚层状含砾粗粒长石杂砂岩,砾石分选不佳,成层排列

12.8~5.6米

12. 紫色粉砂岩。上部夹一细小燧石条带, 下部夹两层长石杂砂岩。	27.2米
11. 灰黄、灰白、紫色中厚层细粒—粗粒长石杂砂岩	9.9米
10. 紫色、灰紫色、灰黄色泥岩、砂质泥岩夹黄绿色、紫色、灰色长石杂砂岩	32.5米
9. 黄绿色厚层含砾粗粒石英净砂岩	5.5米
第二段 (P_2s^2) 96.5米:	
8. 下部杏黄、黄绿色细粒、中粒石英杂砂岩, 上部紫色、灰紫色泥岩、砂质泥岩	48.0米
7. 杂色铝土质页岩间夹细砂岩	18.0米
6. 黄绿色泥岩、粉砂岩和砂质泥岩	26.4米
5. 黄绿色含砾石中粒长石杂砂岩	4.1米
第一段 (P_2s^1) 68.2米:	
4. 黄绿色、杏黄色粉砂岩、砂质页岩与同色细砂岩互层	16.9米
3. 黄绿色中层中粗粒长石净砂岩, 中夹泥岩	5.4米
2. 黄绿色泥岩、砂质泥岩与同色细砂岩互层。	27 米
1. 黄绿色厚层粗粒长石杂砂岩, 顶部为长石净砂岩, 底部为砂砾岩	18.9米

———整合接触———

下伏地层: 下二叠统下石盒子组黄绿色粉砂岩

第一段 (P_2s^1) 绝大多数地区泥岩多于砂岩, 部分地区近互层状。底部以一层厚层状灰白、灰绿、黄绿色的粗粒—细粒砂岩或砂砾岩与下伏下石盒子组整合接触。该砂岩以临县招贤最厚, 48.2米; 太原西山西铭、保德扒楼沟为砂砾岩, 厚度近于 20 米; 大同盆地较薄, 1.8~11.4米, 为岩屑杂砂岩和长石石英杂砂岩。自太原向南普遍变薄, 粒度渐细。平遥、汾阳、沁源北部当地的煤炭队称为 K_1 砂岩, 厚 5.1~26.7米。沁水盆地东缘、南缘诸剖面, 一般厚 10 米左右, 为粗—细粒石英净砂岩、岩屑石英净砂岩、长石石英净砂岩等。

第二段 (P_2s^2): 主要为黄绿、紫红、杏黄少量兰紫色、杂色泥岩及黄绿、灰绿、灰白色砂岩。河曲、保德一带夹少量锰铁质砂岩或页岩; 垣曲窑头在本段顶部夹 20 厘米的锰铁矿透镜体, 中下部夹 30 厘米薄煤层。底部以一厚层状黄绿、灰白或浅绿色的石英净砂岩长石石英净砂岩、长石杂砂岩或砾岩与第一段连续沉积。在阳泉地区该砂岩底部含砾, 厚 26.4~31.1米, 形成陡崖, 称狮脑峰砂岩。该砂岩由阳泉向西至太原西山一带, 向南至和顺左权一带岩性均无大变化

第三段 (P_2s^3): 主要为紫红、暗紫色、兰紫色、黄绿色、杏黄色、杂色、兰灰色泥岩、砂质泥岩夹黄绿、灰绿、黄、少量紫红色砂岩, 局部夹砂砾岩。顶部泥岩中含黑色、灰绿、粉红、白绿色的燧石层、燧石条带或结核 1~5 层。少数地区 (襄垣红土坡、平定锁簧、垣曲窑头、临县招贤) 夹 1~2 层锰铁矿透镜体或结核。沁水杏峪夹两层凝灰质岩石; 原平芦庄、高平陈村各夹一层砂质灰岩。河津下化船窝沟本段顶部也夹一层石灰岩, 并且紫色泥岩中具大量的成层排列的钙质团块; 乡宁以西, 在兰灰色泥岩中多含黄铁矿和石膏晶粒; 张马附近的相当层位中有少许黄铜矿和重晶石结核。蒲县前十亩和垣曲窑头於本段中下部夹一层黄绿、灰绿色的含舌形贝 (*Lingula* sp.) 的海相泥岩。

该段底部以一层黄色、黄绿色砂岩或砾岩与第二段连续沉积。顶部以夹 1~5 层燧石层、燧石结核或条带的泥岩之顶与上覆石千峰组分界, 二者亦为连续沉积。唯大同盆地怀

仁鹅毛口一带被侏罗系永定庄组超覆其上。

1. 碎屑岩及其粒度变化特征

本组的岩性南北略有变化。北部大同煤田的砂岩多为含砾的灰白色岩屑杂砂岩、长石英杂砂岩或长石净砂岩。粒度由下向上逐渐变细。砾石成分除了较稳定的石英岩、脉石英、玉髓之外，还有泥砾。多以砂泥质胶结，疏松。砾石的磨圆度从下向上渐佳。砂岩中还常可见到粘土岩岩屑和云母片。泥岩中多含砂质。河曲一带还可见到长石砾石……。上述事实说明，山西北部的地层为碎屑物质只经过短距离搬运的山间盆地或山前拗陷的快速沉积的产物。由大同盆地向南至宁武—静乐盆地略变细，成熟度较低的岩石逐渐减少而出现了石英净砂岩，砾级碎屑显著减少。太原以南锰铁矿和燧石层越来越发育。中条山区石英净砂岩又有减少之势而出现了较多的长石石英净砂岩和少量岩屑石英杂砂岩。

从东西方向看，沁水盆地东缘诸剖面比晋西、晋西南岩性简单、粒度粗。东部以粗粒和巨粒石英净砂岩为主，其次为长石石英净砂岩，锰铁矿和燧石层都很发育；西部尤其是乡宁一带砂岩多为长石杂砂岩、长石石英净砂岩。

2. 含矿性特征及其变化

上石盒子组的矿产最主要的为含锰铁矿和煤。

含锰铁矿：赋存于上石盒子组第一段，即屯留式铁矿，南部普遍发育，北部仅孟县方山以南、太原地区、怀仁鹅毛口、吴家窑等地见到小型矿体，层状、透镜状或结核状。南部的锰铁矿呈层状、似层状或透镜状，以沁水杏峪以东最发育，两层，厚0.5米和0.7米，块状和被壳状。和顺喂马弓家沟五层，厚0.2~0.3米；石楼、大宁一带两层透镜体，厚0.2~0.4米；柳林孟门一带是河东煤田锰铁矿最发育的地方，4层，呈透镜状、扁豆状或结核状，可达0.7米，延伸不远即尖灭。左权—襄垣—长治一线，上石盒子组的锰铁矿不如下石盒子组的发育，除了这个地区以外，其他各地都是上石盒子组的发育。南部垣曲地区普遍有3层，芮村厚0.2~1米，但很不稳定。

含锰铁矿是锰铁混合型沉积矿床。矿物成分为硬锰矿和褐铁矿，块状、皮壳状或鲕状，所有含锰铁矿或含锰铁质砂岩、粘土岩等，同时都含磷，矿石黑褐色。颜色的深浅取决于锰的含量。因为矿石品位低、矿体规模小或有害元素含量较高，无工业意义。本组还有沥青矿化现象。

煤：上石盒子组的煤以垣曲地区最发育。垣曲窑头在三段地层中各夹一层煤，厚分别为0.15米、0.3米、0.4米。最上部一层当地称为“柳叶煤”。垣曲以北的广大地区，只在上石盒子组第一、二段偶夹煤线或煤层透镜体，如古县张庄、沁水中村北庄、沁源下务头、灵石三教、保德扒楼沟、原平马圈及怀仁鹅毛口等地。

3. 标志层特征及其变化

上石盒子组的重要标志层为燧石层、燧石条带或结核，即耶琳20年代所指的“石髓”层。这些砂质岩中主要成分为蛋白石、玉髓、水云母及石英粉砂，并可见极少量的褐铁矿、针铁矿等，结晶细小，玉髓可呈放射状的球粒结构，并且因含碳质粉末被染成黑的色调。燧石层赋存于上石盒子组顶部的紫色泥岩或砂质泥岩中，晋南、晋西南个别夹于黄绿色泥岩中，极个别地区如蒲县前十亩、太原西山（其中第四层）夹于细粒砂岩中。这些砂岩中的燧石结核或条带也应作标志层看待，尽管个别地方（垣曲窑头）石千峰组底界砂岩

中也夹一层, 但人们总不会将形成陡壁的砂岩中的燧石层与上石盒子组泥岩中的相混淆, 也不会因此否定燧石层的普遍的标志作用。这样一来, 该标志层在山西可达5层。二叠系标准地区——太原西山共5层, 其中一层夹于暗紫红色砂岩中, 厚8厘米, 夹于泥岩中的条带一般多在1~3厘米。庙前山有两层, 均大于10厘米, 太原以北不发育, 仅于宁武孙家沟发现一层几毫米的细小黑色燧石条带。太原以南该标志很发育, 平遥上神南一带在第三段下部的砂质页岩中夹一层厚1~2厘米的灰色燧石层, 顶部一层厚可达0.4~1米; 高平—晋城—阳城—沁水一带, 1~2层, 灰黑色、白色、红色和绿色。半透明, 厚几厘米~60厘米, 长十几厘米至数米, 个别地区厚可达1米。古县、安泽、沁水中村一带4~5层, 厚3~8厘米, 安泽冀氏10~30厘米。河东煤田自临县招贤以南开始出现1~3层, 柳林一带一层厚5厘米; 至乡宁长镇、蒲县河底一带出现2层, 厚0.7~1厘米; 乡宁以西在两层燧石层之间尚有淡水石灰岩夹层, 第二层之上的兰灰色泥岩中有石膏和黄铁矿晶粒。至河津上岭出现3层。在左权—长治从早二叠世开始含锰铁矿就比较发育的那些地方, 燧石层则基本不见。垣曲窑头位于第三段的中部有2层。

4. 岩层色调及其变化特征

本省外石盒子组依其地表出露的风化颜色来看, 大致可分为三个区域: 柳林—孝义—古县—左权—和顺一线以北的广大地区, 上石盒子组总的看以紫色为主, 尤其是上两段和下段的上部以较深的紫色、灰紫色、兰紫色泥岩为主, 其次为黄绿色, 在这一区域中南部和北部也显示出一定的差异。从襄垣往南至长治荫城—高平—晋城—阳城—沁水, 再折向南至夏县、垣曲, 则以醒目的杏黄色为主, 黄绿色次之, 紫红色较少。晋西南河津—乡宁—蒲县一带则以黄绿色为主, 夹少量紫红色、杏黄色和兰灰色岩层。

5. 地层厚度及其变化特征

本组地层为南厚北薄。沁水盆地普遍较厚, 在盆地中又以古县至安泽一带最厚, 61₁~643米, 其次是平定—和顺弓家沟地区, 厚度500~532米。晋西南从乡宁管头—蒲县河底一带也比较厚, 460~480米, 北部以原平芦庄—宁武孙家沟一带较厚, 400~444米。向北迅速变薄, 至鹅毛口仅167米, 向北被中生界覆盖。中条山区夏家祁家河、垣曲王茅未见顶, 垣曲窑头地层最全, 厚463.3米。

(二) 石千峰组 (P_2sh)

本组是一套由河湖相的碎屑岩、粘土岩、碳酸盐岩和少量蒸发岩(石膏)组成的以紫红色为主的地层。主要岩性以暗紫、紫红、砖红色的泥岩、砂质泥岩夹黄白色、黄绿、灰绿色的长石净砂岩, 少量的石英净砂岩、长石石英净砂岩、砾岩、钙质粉砂岩以及碳酸盐岩, 局部地区有少量石膏及杂砂岩。本组底部以一层砾岩或含砾的长石净砂岩、石英净砂岩、长石石英净砂岩或长石杂砂岩与下伏上石盒子组整合接触; 顶部以含最高一层石灰岩或泥灰岩、钙质结核的紫红、砖红色泥岩或者是含石膏的紫色、兰灰色泥岩与上覆下三叠统刘家沟组连续沉积。

下面仍以太原西山骆驼脖子沟—石千峰山剖面为例介绍如下:

上覆地层: 下三叠统刘家沟组 (T_1l): 灰紫色厚层状长石砂岩

—————整合接触—————

上二叠统石千峰组 (P_2sh) 81.52米:

6. 紫红色砂质泥岩夹薄层状细粒砂岩

3.89米

- | | |
|---|--------|
| 5. 砖红色厚层—薄层状中粒长石净砂岩 | 7.4米 |
| 4. 砖红色砂质泥岩夹钙质结核 | 7.98米 |
| 3. 浅灰绿色厚层长石净砂岩夹紫红色砂质泥岩并含钙质结核和方解石细脉 | 12.0米 |
| 2. 下部紫红色、上部砖红色泥岩，下部夹泥灰岩条带上部含钙质结核，间夹5.7米肉红色长石净砂岩 | 47.05米 |
| 1. 黄白、浅灰绿色厚层中粒长石净砂岩 | 3.2米 |

——整合接触——

下伏地层：上石盒子组：灰紫色泥岩夹燧石条带

1. 岩性和标志层特征及其变化状况

本组的岩性在全省范围中变化不大，概略地讲，大同盆地、宁武—静乐盆地的北部及陕甘宁盆地北部含粗碎屑岩较多，砾石直径可达15厘米，具泥砾，粘土质胶结，少量的钙质胶结。从宁武—静乐盆地中部开始向南，砾岩显著减少，碎屑岩粒度逐渐变细，以长石净砂岩为主，约占全部砂岩的81%。保德扒楼沟、乡宁管头长镇、沁水中村、垣曲窑头等地石英净砂岩和长石石英净砂岩较发育；高平固县、乡宁张马具少量长石杂砂岩和岩屑长石杂砂岩。本组的粉砂岩数量不多，多夹於泥岩中，有时二者渐变过渡。

大同盆地的砾岩、砂砾岩和各种粒级的砂岩，大部分以基质作为胶结物，也就是粘土胶结，少数铁质胶结，其余地区的碎屑岩绝大部分为钙质胶结、铁质胶结和二者混合胶结，其次为硅质胶结，后者以柳林、宁武新堡、和顺李阳等地比较发育。

本组的泥岩从北向南越来越发育，中北部地区泥岩中多含砂质，中南部则含砂很少，尤其沁水盆地南缘、中条山区和晋西南乡宁等地结构更细。

从纵向上看，南部地区的砂岩大都集中在本组的中下部，尤以垣曲、沁水、阳城至屯留一带最明显，碳酸盐多集中于中上部至顶部；越向北这一特征越不明显，大同盆地直到顶部仍有砂岩和砾岩，灰岩或钙质结核往往位于中部或中部偏上，而左权—和顺一带，从底到顶都有灰岩，和顺李阳顶部灰岩中含燧石团块。

石灰岩（通称淡水灰岩）和石膏是本组较特殊的岩性，是主要的标志层，但在全省发育很不平衡。

石膏，二十年代瑯琳在太原西山石千峰山建立的石千峰群将现在的石千峰组称为石膏—泥灰岩带，后人简称泥膏岩带，可见在太原西山本组是含有石膏的。另外在乡宁小滩也发现了3~4层，单层厚1~10厘米。

石灰岩：以南部最发育，越往北越不发育。垣曲窑头地区多达几十层，层状、透镜状或结核状在上部泥岩中几乎每隔50厘米就有一层3~10厘米的灰岩透镜体或钙质结核，层状者一般厚20厘米，而且越向上越厚。左权县附近7层，厚0.2~1米；和顺李阳5层，最顶部的层状并含燧石团块；晋西南乡宁、河津一带不太发育，仅见透镜体或灰质结核，最厚10厘米并相变成白云质灰岩—铁质白云岩结核

太原西山石千峰山於中下部夹几条兰灰、灰绿色的泥灰岩条带，中上部全为钙质结核；阳泉新店具3层泥灰岩透镜体或泥灰岩团块以及2~3层钙质结核；原平芦庄、怀仁石场1~4层砂质灰岩；北部其他各地大都夹1~2层泥灰岩透镜体或钙质结核。

2. 岩层色调及其变化特征

本组岩层色调在横向、纵向上变化都不太显著。在纵向上，底部往往颜色较杂，砂岩多为黄白色，其次为浅灰绿、灰白色少量黄绿色。泥岩自下而上由深到浅，下部多为暗紫色、灰紫色，甚至个别地方有兰紫色，向上逐渐变为紫红色、砖红色或肉红色。从横向上看，南部垣曲、沁水、阳城等地砂岩绝大部分为黄白色，粉砂岩与泥岩同为紫色；北部大同盆地砂岩多黄白、黄绿色、灰白色；上述两处之间的广大地区除了底界砂岩之外，其余的砂岩以紫色为主，少量黄白色和浅灰绿色（柳林薛村一带）

3. 地层厚度及其变化

本组地层总的看来为南部厚，北部薄。南部沁水盆地普遍较厚，152~230米；北部仅交城横岭厚264米，原平芦庄185米，保德扒楼沟203.1米，其余广大地区都比较薄，大同盆地怀仁石场100米，向北，石门39米，羊圈沟15.5米，从羊圈沟向北、向西北被中生界覆盖，五台、浑原一带没有出露。

综上所述，山西二叠系的三个组自下而上在岩性特征、岩石结构构造、古生物含量、地层色调、含矿性等方面都显示了渐变过渡的关系，表现了当时的沉积环境、气候条件、构造变动等因素变化的连续性。

从下石盒子组→上石盒子组→石千峰组变化如下。

地层色调：黄绿为主→黄绿、紫红、暗紫等→紫红、砖红。

砂岩岩性：石英净砂岩石英杂砂岩为主，长石石英净砂岩次之→长石石英净砂岩为主，石英净砂岩次之，具一定数量的长石净砂岩和长石杂砂岩→长石净砂岩占绝大多数。

泥质岩石：页岩为主→泥岩为主，页岩较少→全部为泥岩。

植物化石丰度：多→渐少→极少

含矿及特殊岩性：煤、少量含锰铁矿→含锰铁矿、燧石、局部含煤→石灰岩（或钙质结核）、石膏。

上述特征反映出从早二叠世到晚二叠世晚期，山西从湮热的河流、少量湖泊沉积→半湮热、半干旱的河流、湖泊沉积→干旱炎热条件下的河、湖沉积。从沉积化学角度讲是从弱还原、弱氧化条件→氧化条件为主→强氧化条件。

从以上可以看出，北半球干旱气候於早二叠世晚期入侵山西省，从西北部向南逐渐漫延，与此同时，山西北部、东北部逐渐升高，使粗碎屑岩和紫色岩层由北向南逐渐减少，碎屑岩粒度越来越细，植物化石越来越多，到晚二叠世晚期除了局部地区含极少的植物化石外，绝大部分地区至今没有采到过；煤、陆相碳酸盐岩、湖泊相化学沉积以及海相层等越向南越发育并且赋存层位越向南越高。

东西方向变化不大，规律性不强。

全系厚度15.5米~805.2米，以400~600米最多，全省以沁水盆地南部、东部最厚，即从平定开始，经昔阳、左权堡则、襄垣店上、高平、晋城东沟、阳城町店、沁水中村、浮山、洪洞、洪洞苑川、沁源柏木、沁源交口、平遥仁义、和顺马坊再到平定这一范围之内，厚度在650~800米间，其中以古县、安泽以东、屯留以西最厚，800米左右。其次是北部原平芦庄经宁武孙家沟、苛岚至保德扒楼沟一带，厚650~760米，从此向北迅速变薄，於七峰山一带被中生界超覆。浑源、五台一带是全省二叠系最薄之所在，仅出露下石